

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 7月19日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-211684

[ ST.10/C ]:

[ JP 2002-211684 ]

出 願 人

Applicant(s):

パイオニア株式会社

2003年 1月17日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2002-3106843

【書類名】 特許願

【整理番号】 57P0118

【提出日】 平成14年 7月19日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H03G 5/02  
H04R 3/04

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 パイオニア株式会社 所沢工場内

【氏名】 吉野 肇

【特許出願人】

【識別番号】 000005016

【氏名又は名称】 パイオニア株式会社

【代理人】

【識別番号】 100104765

【弁理士】

【氏名又は名称】 江上 達夫

【電話番号】 03-5524-2323

【選任した代理人】

【識別番号】 100107331

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 聡延

【電話番号】 03-5524-2323

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 131946

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】            要約書    1

【包括委任状番号】   0104687

【プルーフの要否】    要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 周波数特性調整装置および周波数特性調整方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 信号の周波数特性を目標周波数特性と一致するように変化させる周波数特性調整装置であって、

外部から入力された前記信号を受け取る受取手段と、

前記受取手段により受け取られた信号の周波数帯域を 1 の固定レベル帯域と 1 または複数の可変レベル帯域に分割し、前記目標周波数特性における前記固定レベル帯域のレベルを基準とした各可変レベル帯域の相対レベルを算定する算定手段と、

前記算定手段により算定された前記各可変レベル帯域の相対レベルに基づいて、前記信号における前記各可変レベル帯域のレベルを強調または減衰させる調整手段と、

前記調整手段により前記各可変レベル帯域のレベルの強調または減衰が施された前記信号を出力する出力手段と

を備えたことを特徴とする周波数特性調整装置。

【請求項 2】 前記信号は音声信号であり、前記固定レベル帯域は、人間が聴感上音圧レベルの変化を敏感に感じとる所定の帯域であることを特徴とする請求項 1 に記載の周波数特性調整装置。

【請求項 3】 外部から入力された音声信号を受け取る受取手段と、

前記受取手段により受け取られた音声信号の周波数帯域を 1 の固定レベル帯域と 1 または複数の可変レベル帯域とに分割し、前記音声信号における前記各可変レベル帯域のみのレベルを強調または減衰させる調整手段と、

前記調整手段により前記各可変レベル帯域のレベルの強調または減衰が施された前記音声信号を出力する出力手段とを備え、

前記固定レベル帯域は、人間が聴感上音圧レベルの変化を敏感に感じとる所定の帯域であることを特徴とする周波数特性調整装置。

【請求項 4】 前記固定レベル帯域は、1 k H z を含む所定の帯域であることを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の周波数特性調整装置。

【請求項 5】 前記固定レベル帯域は、500Hz ないし 2kHz を含む所定の帯域であることを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の周波数特性調整装置。

【請求項 6】 前記固定レベル帯域は、500Hz ないし 2kHz の帯域に含まれる所定の帯域であることを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の周波数調整装置。

【請求項 7】 前記受取手段に受け取られる前の音声信号のレベルと前記出力手段によって出力された後の音声信号のレベルとが等しくなるように、前記出力手段から出力された音声信号のレベルを調整するレベル調整手段を備えたことを特徴とする請求項 2 ないし 6 のいずれかに記載の周波数特性調整装置。

【請求項 8】 人間が聴感上音圧レベルの変化を敏感に感じ取る所定の周波数帯域を有する測定用信号を前記受取手段に出力する測定用信号発生手段を備えたことを特徴とする請求項 2 ないし 7 のいずれかに記載の周波数特性調整装置。

【請求項 9】 コンピュータを請求項 1 ないし 8 のいずれかに記載の周波数調整装置として機能させることを特徴とするコンピュータプログラム。

【請求項 10】 信号の周波数特性を目標周波数特性と一致するように変化させる周波数特性調整方法であって、

外部から入力された前記信号を受け取る受取工程と、

前記受取工程において受け取られた信号の周波数帯域を 1 の固定レベル帯域と 1 または複数の可変レベル帯域に分割し、前記目標周波数特性における前記固定レベル帯域のレベルを基準とした各可変レベル帯域の相対レベルを算定する算定工程と、

前記算定工程において算定された前記各可変レベル帯域の相対レベルに基づいて、前記信号における前記各可変レベル帯域のレベルを強調または減衰させる調整工程と、

前記調整工程において前記各可変レベル帯域のレベルの強調または減衰が施された前記信号を出力する出力工程と

を備えたことを特徴とする周波数特性調整方法。

【請求項 11】 外部から入力された音声信号を受け取る受取工程と、

前記受取工程において受け取られた音声信号の周波数帯域を 1 の固定レベル帯域と 1 または複数の可変レベル帯域とに分割し、前記音声信号における前記各可変レベル帯域のみのレベルを強調または減衰させる調整工程と、

前記調整工程において前記各可変レベル帯域のレベルの強調または減衰が施された前記音声信号を出力する出力工程とを備え、

前記固定レベル帯域は、人間が聴感上音圧レベルの変化を敏感に感じとる所定の帯域であることを特徴とする周波数特性調整方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば音声信号等の周波数特性を変化させるイコライザ等の周波数特性調整装置および周波数特性調整方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

コンパクトディスク（CD）やDVD（Digital Versatile Disc）に記録された音楽や映画を楽しむためのオーディオシステムは、グラフィックイコライザを備えている場合が多い。グラフィックイコライザは、例えば音声信号の周波数帯域を複数の帯域に分割し、各帯域のレベルを強調（ブースト）または減衰（カット）することができる回路を備えている。グラフィックイコライザによって音声信号における各帯域のレベルを調整することにより、音声信号の周波数特性を、スピーカその他の音響機器の特性や、音楽や映画を視聴する場所の環境に合うように調整することができる。

【 0 0 0 3 】

また、近年普及しているマルチチャンネルサラウンドオーディオシステムは、例えば 5 ～ 8 程度のチャンネルを有し、これらのチャンネルの音声出力を制御するアンプ装置と、これらのチャンネルに対応する数のスピーカを備えている。サラウンド再生を実現するためには、各スピーカを適切な位置に設置すると共に、各スピーカの特性に適合するように音声信号の音圧レベルや周波数特性を適切に設定することが要求される。そこで、かかるサラウンドオーディオシステムにお

けるアンプ装置は、チャンネルごとにイコライザや増幅器を備えているものが多い。

#### 【0004】

さらに、かかるサラウンドオーディオシステムの中には、音声信号の音圧レベルや周波数特性をチャンネルごとに自動的に設定する自動音場補正システムを有しているものもある。すなわち、かかる自動音場補正システムは、スピーカの位置や特性およびスピーカの設置されている部屋の環境を検知・分析し、その結果に基づいて各チャンネルの音声信号に設定すべき周波数特性（目標周波数特性）を算出する。そして、その目標周波数特性に一致するように、各音声信号における各帯域のレベルを強調または減衰させ、各音声信号の周波数特性を自動的に設定する。

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ところで、イコライザのバンド数（周波数帯域の分割数）を増やすと、周波数分解能が高くなり、周波数特性調整の精度が良くなるが、製造コストが高くなる。一方、バンド数を減らすと、製造コストは安くなるが、周波数分解能が低下し、周波数特性調整の精度が落ちる。このように、従来のイコライザでは、周波数特性調整精度の維持または向上を図りながら、製造コストを抑えることが難しいという問題がある。

#### 【0006】

一方、従来のイコライザにはさらに別の問題がある。すなわち、音の周波数帯域には、人間が聴感上、音圧レベルの変化を敏感に感じとる帯域とそうでない帯域とがある。例えば、1 kHz（キロヘルツ）付近の帯域において音圧レベルが変化すると、人間はその変化を敏感に感じとる。そのため、人間が聴感上音圧レベルの変化を敏感に感じとる帯域のレベルをイコライザによって強調または減衰させると、イコライザのオン・オフによって聴感上の音圧レベルが大きく変化する。例えば、チャンネルごとにイコライザを備えたサラウンドオーディオシステムにおいて、各イコライザで1 K H z 付近のレベルを様々に変更すると、各スピーカから出力される音声の聴感上の音圧レベルが様々に変化する。この結果、各

スピーカの出力レベルのバランスが崩れてしまい、サラウンド再生が実現できないという不都合が生じる。

【 0 0 0 7 】

かかる不都合を防止するために、従来のオーディオシステムには、イコライザの後段に増幅器や減衰器を設け、イコライザから出力された音声信号のレベルを全体的に上げ下げすることによって、イコライザの設定に伴う音圧レベルの変化を調整するものがある。しかし、イコライザから出力された音声信号のレベルを上げるために、音声信号を増幅器によって増幅すると、音声信号と共にノイズまでも増幅してしまう。このため、オーディオシステムにおける再生の高音質化を図ることが困難となるという問題がある。

【 0 0 0 8 】

本発明は上記に例示したような問題点に鑑みなされたものであり、本発明の第 1 の目的は、周波数特性調整の精度を維持または向上させながら、製造コストを抑えることができる周波数特性調整装置および周波数特性調整方法を提供することにある。

【 0 0 0 9 】

本発明の第 2 の目的は、信号の周波数特性を変化させたことによって、信号の聴感上の音圧レベルが変化する量を小さくすることができる周波数特性調整装置および周波数特性調整方法を提供することにある。

【 0 0 1 0 】

本発明の第 3 の目的は、ノイズを抑制することができ、信号再生の品質を高めることができる周波数特性調整装置および周波数特性調整方法を提供することにある。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために請求項 1 に記載の周波数特性調整装置は、信号の周波数特性を目標周波数特性と一致するように変化させる周波数特性調整装置であって、外部から入力された前記信号を受け取る受取手段と、前記受取手段により受け取られた信号の周波数帯域を 1 の固定レベル帯域と 1 または複数の可変レベ

ル帯域に分割し、前記目標周波数特性における前記固定レベル帯域のレベルを基準とした各可変レベル帯域の相対レベルを算定する算定手段と、前記算定手段により算定された前記各可変レベル帯域の相対レベルに基づいて、前記信号における前記各可変レベル帯域のレベルを強調または減衰させる調整手段と、前記調整手段により前記各可変レベル帯域のレベルの強調または減衰が施された前記信号を出力する出力手段とを備えたことを特徴とする。

## 【 0 0 1 2 】

上記課題を解決するために請求項 3 に記載の周波数特性調整装置は、外部から入力された音声信号を受け取る受取手段と、前記受取手段により受け取られた音声信号の周波数帯域を 1 の固定レベル帯域と 1 または複数の可変レベル帯域とに分割し、前記音声信号における前記各可変レベル帯域のみのレベルを強調または減衰させる調整手段と、前記調整手段により前記各可変レベル帯域のレベルの強調または減衰が施された前記音声信号を出力する出力手段とを備え、前記固定レベル帯域は、人間が聴感上音圧レベルの変化を敏感に感じとる所定の帯域であることを特徴とする。

## 【 0 0 1 3 】

上記課題を解決するために請求項 9 に記載のコンピュータプログラムは、コンピュータを請求項 1 ないし 8 のいずれかに記載の周波数調整装置として機能させることを特徴とする。

## 【 0 0 1 4 】

上記課題を解決するために請求項 1 0 に記載の周波数特性調整方法は、信号の周波数特性を目標周波数特性と一致するように変化させる周波数特性調整方法であって、外部から入力された前記信号を受け取る受取工程と、前記受取工程において受け取られた信号の周波数帯域を 1 の固定レベル帯域と 1 または複数の可変レベル帯域に分割し、前記目標周波数特性における前記固定レベル帯域のレベルを基準とした各可変レベル帯域の相対レベルを算定する算定工程と、前記算定工程において算定された前記各可変レベル帯域の相対レベルに基づいて、前記信号における前記各可変レベル帯域のレベルを強調または減衰させる調整工程と、前記調整工程において前記各可変レベル帯域のレベルの強調または減衰が施された

前記信号を出力する出力工程とを備えたことを特徴とする。

【0015】

上記課題を解決するために請求項11に記載の周波数特性調整方法は、外部から入力された音声信号を受け取る受取工程と、前記受取工程において受け取られた音声信号の周波数帯域を1の固定レベル帯域と1または複数の可変レベル帯域とに分割し、前記音声信号における前記各可変レベル帯域のみのレベルを強調または減衰させる調整工程と、前記調整工程において前記各可変レベル帯域のレベルの強調または減衰が施された前記音声信号を出力する出力工程とを備え、前記固定レベル帯域は、人間が聴感上音圧レベルの変化を敏感に感じとる所定の帯域であることを特徴とする。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0017】

(第1実施形態)

まず、本発明の第1実施形態にかかる周波数特性調整装置の構成について説明する。本発明の第1実施形態にかかる周波数特性調整装置は、音声信号の周波数特性を目標周波数特性と一致するように変化させる装置である。例えば、周波数特性調整装置は、音声信号の周波数帯域を複数の帯域に分割し、各帯域のレベルを強調（ブースト）または減衰（カット）することによって、音声信号の周波数特性を変化させるグラフィックイコライザである。なお、本実施形態にかかる周波数特性調整装置による処理の対象となる音声信号はアナログ信号であってもデジタル信号であってもよい。また、本実施形態にかかる周波数特性調整装置による処理の対象は、音声信号に限らず、動画信号、静止画信号、通信信号、何らかの低周波信号および高周波信号など、周波数特性を有する信号であれば何でもよい。さらに、本発明はグラフィックイコライザに限らず、複数帯域を有するパラメトリックイコライザにも適用することができる。

【0018】

本実施形態にかかる周波数特性調整装置は、音声信号の周波数特性を目標周波

数特性に一致するように変化させる。すなわち、周波数特性調整装置は、音声信号の周波数帯域を複数の帯域に分割し、各帯域のレベルを目標周波数特性における各帯域のレベルに一致させるように、当該各帯域（固定レベル帯域を除く）のレベルを強調または減衰させる。目標周波数特性とは、当該周波数特性調整装置に設定された周波数特性であって、当該周波数特性調整装置の処理の対象となる音声信号に持たせるべき周波数特性を意味する。例えば、本実施形態にかかる周波数特性調整装置がマニュアルタイプのグラフィックイコライザである場合には、目標周波数は、当該グラフィックイコライザのパネル面に設けられた複数の帯域レベル調整用のボリュームをユーザが手動で調整することによって定められる。また、本実施形態にかかる周波数特性調整装置が例えば自動音場補正システムにおけるオートタイプのグラフィックイコライザである場合には、目標周波数は、自動音場補正システムにより自動検出または自動算出されて定められる。なお、目標周波数を外部のオーディオ機器またはコンピュータから周波数特性調整装置に提供する構成としてもよいし、周波数特性調整装置が外部のオーディオ機器またはコンピュータに問い合わせる目標周波数を取得する構成としてもよい。

## 【 0 0 1 9 】

また、本実施形態にかかる周波数特性調整装置は、外部から入力された音声信号を受け取る受取手段と、受取手段により受け取られた音声信号の周波数帯域を1の固定レベル帯域と1または複数の可変レベル帯域に分割し、目標周波数特性における固定レベル帯域のレベルを基準とした各可変レベル帯域の相対レベルを算定する算定手段と、算定手段により算定された各可変レベル帯域の相対レベルに基づいて、音声信号における各可変レベル帯域のレベルを強調または減衰させる調整手段と、調整手段により各可変レベル帯域のレベルの強調または減衰が施された音声信号を出力する出力手段とを備えている。

## 【 0 0 2 0 】

算定手段は、受取手段により受け取られた音声信号の周波数帯域を複数の帯域に分割し、そのうちの1つの帯域を固定レベル帯域として選択し、残りの帯域を可変レベル帯域として選択する。帯域分割の方法は、例えば、音声信号の経路に中心周波数の異なる複数のバンドパスフィルタを直列に接続する方法でもよいし、

、音声信号の経路を複数に分岐させ、分岐したそれぞれの経路に中心周波数の異なるバンドパスフィルタを並列に接続する方法でもよい。また、これら以外の既知の方法を用いてもよい。

#### 【 0 0 2 1 】

さらに、算定手段は、目標周波数特性における固定レベル帯域のレベルを基準とした各可変レベル帯域の相対レベルを算定する。例えば、算定手段は、演算回路、記憶回路、および目標周波数特性における固定レベル帯域のレベルを基準とした各可変レベル帯域の相対レベルを算定する算定処理プログラムを、周波数特性調整装置内に設けることによって実現することができる。すなわち、記憶回路が目標周波数特性の各帯域におけるレベルを記憶し、演算回路がその記憶回路に記憶された各レベルを参照しつつ、算定処理プログラムを実行し、目標周波数特性における固定レベル帯域のレベルを基準とした各可変レベル帯域の相対レベルを算定する。

#### 【 0 0 2 2 】

調整手段は、算定手段により算定された各可変レベル帯域の相対レベルに基づいて、音声信号における各可変レベル帯域のレベルを強調または減衰させる。例えば、調整手段は、各可変レベル帯域の信号成分を増幅または減衰させる増幅・減衰手段等により実現することができる。

#### 【 0 0 2 3 】

なお、帯域分割の手段や増幅・減衰手段は、アナログ回路によって構成してもよいし、デジタル回路によって構成してもよい。

#### 【 0 0 2 4 】

調整手段は、各可変レベル帯域のレベルを調整するのみであり、固定レベル帯域のレベルは調整しない。すなわち、本実施形態にかかる周波数特性調整装置は、各可変レベル帯域のレベルを調整するための調整手段は有しているが、固定レベル帯域のレベルを調整するための手段は有していない。そのため、固定レベル帯域の信号成分のレベルは維持される。そして、調整手段により各可変レベル帯域のレベルの強調または減衰が施された音声信号は、出力手段によって出力される。

## 【 0 0 2 5 】

次に、第 1 実施形態にかかる周波数特性調整装置の動作について図 1 を参照して説明する。図 1 は目標周波数特性 F 1 と、周波数特性調整装置に処理が行われた音声信号の周波数特性 F 2 を示している。

## 【 0 0 2 6 】

図 1 において、例えば、音声信号の周波数成分を、中心周波数 3 1 . 5 H z、6 3 H z、1 2 5 H z、5 0 0 H z、1 k H z、2 k H z、4 k H z、8 k H z、1 6 k H z の 1 0 個の帯域に分割し、中心周波数 1 k H z の帯域を固定レベル帯域に選択し、他の各帯域を可変レベル帯域に選択したとする。

## 【 0 0 2 7 】

かかる設定下で、算定手段は、目標周波数特性 F 1 における固定レベル帯域のレベルを基準とした各可変レベル帯域の相対レベルを算定する。図 1 によれば、例えば、目標周波数特性 F 1 における周波数 1 k H z のレベルを基準とした周波数 2 5 0 H z の相対レベルは、+ 1 1 d B（デシベル）である。また、目標周波数特性 F 1 における周波数 1 k H z のレベルを基準とした周波数 4 k の相対レベルは + 8 d B である。

## 【 0 0 2 8 】

次に、調整手段は、算定手段により算定された各可変レベル帯域の相対レベルに基づいて、音声信号における各可変レベル帯域のレベルを強調または減衰させる。例えば、音声信号の元の周波数特性が各帯域において 0 d B であると仮定した場合、周波数 2 5 0 H z の相対レベルは + 1 1 d B であるので、調整手段は、音声信号の周波数 2 5 0 H z のレベルを + 1 1 d B 強調する。また、周波数 4 k H z の相対レベルは + 8 d B であるので、調整手段は、音声信号の周波数 4 k H z のレベルを + 8 d B 強調する。

## 【 0 0 2 9 】

このような算定手段および調整手段の処理によって、周波数特性調整装置の処理の対象となっている音声信号の周波数特性は、図 1 中の周波数特性 F 2 のようになる。音声信号の周波数特性 F 2 を目標周波数特性 F 1 と比較すると、両者は、全体的なレベルが異なるものの、周波数特性は共通している。また、音声信号

の周波数特性 F 2 を見ると、各可変レベル帯域におけるレベルは、目標周波数特性 F 1 における固定レベル帯域のレベルを基準とした各可変レベル帯域の相対レベル分だけ強調されている。ところが、固定レベル帯域のレベルは、音声信号の元のレベルから変わっておらず、0 d B である。

【 0 0 3 0 】

以上より、第 1 実施形態にかかる周波数特性調整装置によれば、目標周波数特性における固定レベル帯域のレベルを基準とした各可変レベル帯域の相対レベルを算定し、当該各可変レベル帯域の相対レベルに基づいて、音声信号における各可変レベル帯域のレベルを強調または減衰させる構成としたから、固定レベル帯域における信号成分のレベルを強調または減衰させることなく、音声信号の周波数特性を目標周波数特性に一致させることができる。

【 0 0 3 1 】

これにより、固定レベル帯域の信号レベルを強調または減衰させる手段が不要となり、バンド数（周波数帯域の分割数）を減らすことなしに、帯域レベルの調整機構を 1 個減らすことができる。例えば、図 1 に示す例では、音声信号の周波数帯域が 1 0 個の帯域に分割されているが、固定レベル帯域である中心周波数 1 k H z の帯域については調整機構が不要となる。したがって、可変レベル帯域のそれぞれに対応する 9 個の調整機構を設ければ足りる。よって、周波数分解能ひいては周波数特性調整精度を維持または向上させながら、周波数特性調整装置の製造コストを低減させまたは抑制することができる。

【 0 0 3 2 】

次に、本発明の第 1 実施形態の各種態様について説明する。

【 0 0 3 3 】

上述したように、第 1 実施形態にかかる周波数特性調整装置においては、音声信号の周波数特性を 1 つの固定レベル帯域と 1 または複数の可変レベル帯域に分割する。この場合、固定レベル帯域の中心周波数または周波数範囲をいかに設定するかは任意である。しかし、固定レベル帯域を、人間が聴感上、音圧レベルの変化を敏感に感じとる所定の帯域に設定する構成としてもよい。これにより、周波数特性調整装置によって音声信号の周波数特性を変化させたときに、音声信号

の聴感上の音圧レベルが大幅に変化するのを防止することができる。

【 0 0 3 4 】

すなわち、人間の聴感には周波数によって異なり、同じ音圧レベルの音でも周波数が異なると大きさが違って感じられる。そのため、人間の聴感上の音圧レベルの変化も周波数によって異なる。言い換えれば、人間が聴感上、音圧レベルの変化を敏感に感じとる帯域とそうでない帯域がある。そこで、固定レベル帯域を、人間が聴感上、音圧レベルの変化を敏感に感じとる帯域、言い換えれば、音圧レベルの変化を人間に感知させるにあたり支配的な周波数帯域に設定する。すると、図 1 に示す周波数特性 F 2 を見ればわかるように、固定レベル帯域の信号レベルは、周波数特性調整装置による処理の前後で変化しないので、周波数特性調整装置による処理の前後で音声信号の聴感上の音声レベルの変化を小さくすることができる。

【 0 0 3 5 】

また、本実施態様によれば、上述したように、周波数特性調整装置により音声信号の周波数特性を変化させても、音声信号の聴感上の音圧レベルは大幅に変化しない。したがって、周波数特性調整装置による処理によって生じる音声信号の音圧レベルの変動を吸収するために、処理後の音声信号の音圧レベルを増幅または減衰させる量が小さくなる。したがって、デジタル信号の音声信号に対して周波数特性を変化させた後に、当該音声信号をデジタルーアナログ変換し、増幅器で増幅するという構成の回路において、最終的に出力されるノイズの量を減らすことができる。すなわち、本実施形態による周波数特性調整装置により音声信号の周波数特性を変化させても、当該音声信号の音圧レベルが大幅に減少することはない。とすれば、後段の増幅器によって音声信号の音圧レベルを増幅する量は小さくなる。したがって、デジタルーアナログ変換の際に音声信号にノイズが混在しても、そのノイズが音声信号の増幅に伴って大幅に増幅してしまうのを防ぐことができる。

【 0 0 3 6 】

また、固定レベル帯域を、1 k H z を含む所定の帯域に設定してもよい。

【 0 0 3 7 】

これにより、周波数特性調整装置によって音声信号の周波数特性を変化させたときに、音声信号の聴感上の音圧レベルが大幅に変化するのを防止することができる。そして、この場合、上述したように、周波数特性調整装置による処理後の音声信号を増幅する量を小さくできるので、ノイズの抑制を図ることができる。

## 【 0 0 3 8 】

すなわち、一般に、1 k H z 付近の帯域における聴感上の音圧レベルの変化は大きいとされている。この根拠は、等ラウドネス曲線に基づいて説明することができる。図 2 は人間の可聴範囲を表す等ラウドネス曲線を示している。等ラウドネス曲線は、1 k H z の純音を基準にして、その音と同じ大きさに聞こえる音の音圧レベルを結んだ曲線である。図 2 によれば、1 k H z 付近の音圧レベルは、6 0 0 H z 付近および 4 k H z 付近の音圧レベルと比較して大きいことがわかる。このことは、1 k H z 付近の帯域における聴感上の音圧レベルの変化が大きいことを意味する。

## 【 0 0 3 9 】

また、固定レベル帯域を、5 0 0 H z ないし 2 k H z を含む所定の帯域に設定してもよい。

## 【 0 0 4 0 】

かかる構成によっても、周波数特性調整装置によって音声信号の周波数特性を変化させたときに、音声信号の聴感上の音圧レベルが大幅に変化するのを防止することができる。そして、この場合、上述したように、周波数特性調整装置による処理後の音声信号を増幅する量を小さくできるので、ノイズの抑制を図ることができる。

## 【 0 0 4 1 】

すなわち、5 0 0 H z ないし 2 k H z の帯域は、一般に、音声信号の聴感上の音圧レベルの変化が大きいとされる。この根拠は、例えば騒音計に関する学問研究に求めることができる。騒音計は物理的意味および感覚的意味において、音が大きい小さいかを判定し、数値化する測定器である。騒音計では、音圧レベルを人間の聴感度に擬した周波数補正特性で補正した値が騒音レベルとして用いられている。そこで、かかる周波数補正特性に基づいて、人間の聴感上の音圧レベ

ルの変化が大きく現れる帯域を知ることができる。図 3 は I E C（国際電気標準会議）規格に基づく 3 つの周波数補正曲線（A 曲線、B 曲線、C 曲線）を示している。図 3 によれば、いずれの曲線においても 5 0 0 H z ないし 2 k H z の帯域において、聴感上の音圧レベルの変化が大きいことがわかる。このことは、5 0 0 H z ないし 2 k H z の帯域において、音声信号の聴感上の音圧レベルの変化が大きいことを意味する。

【 0 0 4 2 】

また、固定レベル帯域を、5 0 0 H z ないし 2 k H z の帯域に含まれる所定の帯域に設定しても、同様の作用・効果が実現される。

【 0 0 4 3 】

また、第 1 実施形態にかかる周波数特性調整装置において、受取手段により受け取られる前の音声信号のレベルと出力手段によって出力された後の音声信号のレベルとが等しくなるように、出力手段から出力された信号のレベルを調整するレベル調整手段を備えてもよい。

【 0 0 4 4 】

かかる構成によれば、例えば、当該周波数特性調整装置をオフにしたときに当該周波数特性調整装置の出力端側に現れる音声信号のレベルと、当該周波数特性調整装置をオンにしたときに当該周波数特性調整装置の出力端側に現れる音声信号のレベルとを自動的に等しくすることができる。これにより、周波数特性調整装置のオン・オフによって周波数特性調整装置の出力端側に現れる音声信号のレベルが変化するのを防止できる。

【 0 0 4 5 】

また、第 1 実施形態にかかる周波数特性調整装置において、人間が聴感上音圧レベルの変化を敏感に感じ取る所定の周波数帯域を有する測定用信号を受取手段に出力する測定用信号発生手段を備えてもよい。

【 0 0 4 6 】

かかる構成を有する周波数特性調整装置において、測定用信号発生手段から出力された測定用信号は、周波数特性調整装置の各手段による処理を経て、出力手段により出力される。これにより、受取手段に受け取られる前の測定用信号のレ

ベルと、出力手段から出力された後の測定用信号のレベルとを比較すれば、周波数特性調整装置のオン・オフによって周波数特性調整装置の出力端側に現れる音声信号のレベルの変化量を知ることができる。したがって、周波数特性調整装置の出力側に手動の増幅器または減衰器を設ければ、ユーザは、その増幅器または減衰器を操作して、周波数特性調整装置のオン・オフによって周波数特性調整装置の出力端側に現れる測定用信号のレベルが等しくなるように、レベル調整をすることができる。また、上述したレベル調整手段を備えた周波数特性調整装置に測定用信号発生手段を追加すれば、測定用信号を用いたレベル調整を自動的に行うことができる。さらに、測定用信号の周波数を、人間が聴感上音圧レベルの変化を敏感に感じ取る所定の周波数帯域に設定することにより、周波数特性調整装置のオン・オフにより周波数特性調整装置の出力端側に現れる音声信号の聴感上の音圧レベルが変化するのを高精度にかつ効率よく防止することができる。

【 0 0 4 7 】

(第 2 実施形態)

次に、本発明の第 2 実施形態について説明する。第 2 実施形態にかかる周波数特性調整装置は、外部から入力された音声信号を受け取る受取手段と、受取手段により受け取られた音声信号の周波数帯域を 1 の固定レベル帯域と 1 または複数の可変レベル帯域とに分割し、音声信号における各可変レベル帯域のみのレベルを強調または減衰させる調整手段と、調整手段により各可変レベル帯域のレベルの強調または減衰が施された音声信号を出力する出力手段とを備えている。そして、かかる周波数特性調整装置において、固定レベル帯域は、人間が聴感上音圧レベルの変化を敏感に感じとる所定の帯域に設定される。

【 0 0 4 8 】

かかる構成を有する第 2 実施形態にかかる周波数特性調整装置において、調整手段によってレベルを強調または減衰させることができるのは、各可変レベル帯域の信号成分のみである。すなわち、固定レベル帯域の信号成分はレベル調整がなされず、元のレベルのまま出力手段から出力される。このように、固定レベル帯域のレベル調整ができない構成であっても、各可変レベル帯域のレベルを調整し、固定レベル帯域のレベルを基準とした各可変レベル帯域の相対レベルを設定

することができる。これにより、音声信号の全周波数帯域について所望の周波数特性を設定することができる。

【0049】

このように第2実施形態にかかる周波数特性調整装置によれば、固定レベル帯域のレベルを強調または減衰させることなく、音声信号の全周波数帯域における周波数特性を設定することができる。したがって、固定レベル帯域の信号レベルを強調または減衰させる手段が不要となり、バンド数（周波数帯域の分割数）を減らすことなしに、帯域レベルの調整機構を1個減らすことができる。よって、周波数分解能ひいては周波数特性調整精度を維持または向上させながら、周波数特性調整装置の製造コストを低減させまたは抑制することができる。

【0050】

さらに、第2実施形態にかかる周波数特性調整装置によれば、固定レベル帯域を、人間が聴感上、音圧レベルの変化を敏感に感じとる所定の帯域に設定されている。これにより、周波数特性調整装置によって音声信号の周波数特性を変化させたときに、音声信号の聴感上の音圧レベルが大幅に変化するのを防止することができる。したがって、上述した第1実施形態にかかる周波数特性調整装置の各種態様と同様の効果を得ることができる。

【0051】

なお、以上のような第1および第2の実施形態は、専用の装置としてハードウェアと一体的に構成する形態で実現してもよいし、コンピュータにプログラムを読み込ませることによって実現してもよい。

【0052】

【実施例】

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。以下の実施例は、本発明の周波数特性調整装置をマルチチャンネルオーディオシステムにおけるマルチチャンネルアンプ装置に適用した例である。

【0053】

まず、マルチチャンネルオーディオシステムの構成について図4および図5を参照して説明する。

## 【 0 0 5 4 】

図 4 はマルチチャンネルオーディオシステムの構成およびアンプ装置の構成を示している。図 5 はマルチチャンネルオーディオシステムにおけるスピーカおよびマイクの配置を示している。

## 【 0 0 5 5 】

マルチチャンネルオーディオシステム 1 は、例えば 5. 1 サラウンドのマルチチャンネル再生を実現することができるオーディオシステムである。図 4 に示すように、マルチチャンネルオーディオシステム 1 は、DVD プレーヤ 2、アンプ装置 3、例えば 6 個のスピーカ 4 A ないし 4 F、およびマイク 5 を備えている。

## 【 0 0 5 6 】

DVD プレーヤ 2 は、DVD に記録された音声データを再生し、音声データに対応する音声信号 S A ないし S F を出力する情報再生装置である。DVD プレーヤ 2 は、マルチチャンネル再生に対応している。したがって、マルチチャンネル再生に対応した音声データが DVD に記録されているときには、DVD プレーヤ 2 は例えば 6 チャンネルの音声信号 S A ないし S F を出力する。なお、DVD プレーヤ 2 から出力される音声信号 S A ないし S F は、アナログ信号でもデジタル信号でもよいが、本実施例における DVD プレーヤ 2 はデジタル信号の音声信号 S A ないし S F を出力するものとする。

## 【 0 0 5 7 】

アンプ装置 3 は、マルチチャンネル対応の音声出力制御装置である。アンプ装置 3 は、DVD プレーヤ 2 から出力された 6 チャンネルの音声信号 S A ないし S F を受け取り、これら音声信号 S A ないし S F の周波数特性、遅延特性および音圧レベル等を調整し、さらに、これら音声信号 S A ないし S F をチャンネルごとに 6 個のスピーカ 4 A ないし 4 F に分配して出力する。また、アンプ装置 3 は、自動音場補正処理を行う機能を有している。自動音場補正処理とは、各チャンネルの音声信号 S A ないし S F の周波数特性、遅延特性および音圧レベルを自動的に設定する機能である。

## 【 0 0 5 8 】

アンプ装置 3 には 6 個のスピーカ 4 A ないし 4 F が接続されている。6 個のス

ピーカ 4 A ないし 4 F は、具体的には、左側フロントスピーカ 4 A、右側フロントスピーカ 4 B、センタスピーカ 4 C、サブウーファ 4 D、左側リアスピーカ 4 E、右側リアスピーカ 4 F である。これらのスピーカ 4 A ないし 4 F は、図 5 に示すように配置されている。スピーカ 4 A ないし 4 F をこのように配置することにより、サラウンド再生を実現することができる。

## 【 0 0 5 9 】

また、図 4 に示すように、アンプ装置 3 にはマイク 5 が接続されている。マイク 5 は、アンプ装置 3 が自動音場補正処理を行うときに用いられるものある。マイク 5 は、図 5 に示すように、自動音場補正処理を行うときには、各スピーカ 4 A ないし 4 F の配置された領域の中央に置かれる。

## 【 0 0 6 0 】

次に、アンプ装置 3 の構成について図 4 を参照して説明する。図 4 に示すように、アンプ装置 3 は、信号処理ユニット 1 1、測定用信号発生器 1 2、6 個の D/A（デジタル／アナログ）変換器 1 3 A ないし 1 3 F、6 個の可変増幅器 1 4 A ないし 1 4 F、増幅器 1 5、および A/D（アナログ／デジタル）変換器 1 6 を備えている。

## 【 0 0 6 1 】

信号処理ユニット 1 1 は、DVD プレーヤ 2 からアンプ装置 3 に入力された音声信号 S A ないし S F の周波数特性、遅延特性および音圧レベルを設定・調整する回路群である。

## 【 0 0 6 2 】

測定用信号発生器 1 2 は、自動音場補正処理を実行するときに用いられるものである。自動音声補正処理を行うとき、測定信号発生器 1 2 は、測定用信号 S N 1 ないし S N 3 を生成し、これを信号処理ユニット 1 1 に出力する。なお、測定用信号 S N 1 ないし S N 3 は、例えばピンクノイズである。

## 【 0 0 6 3 】

D/A 変換器 1 3 A ないし 1 3 F は、信号処理ユニット 1 1 から出力された音声信号 S A ないし S F（デジタル信号）をアナログ信号にそれぞれ変換する回路である。

## 【 0 0 6 4 】

可変増幅器 1 4 A ないし 1 4 F は、D/A 変換器 1 3 A ないし 1 3 F から出力された音声信号 S A ないし S F を増幅する回路である。可変増幅器 1 4 A ないし 1 4 F の増幅率は、信号処理ユニット 1 1 内の制御部 2 2 に設けられた増幅制御部 7 3 から出力される増幅制御信号 A A ないし A F によって制御される。

## 【 0 0 6 5 】

増幅器 1 5 は、自動音場補正処理を行うときに、マイク 5 から出力される集音信号を増幅する回路である。

## 【 0 0 6 6 】

A/D 変換器 1 6 は、自動音場補正処理を行うときに、マイク 5 から出力され、増幅器 1 5 によって増幅された集音信号（アナログ信号）をデジタル信号に変換し、これを集音信号 S T として信号処理ユニット 1 1 に供給する回路である。

## 【 0 0 6 7 】

次に、信号処理ユニット 1 1 の構成について図 6 ないし図 8 を参照して説明する。

## 【 0 0 6 8 】

図 6 は信号処理ユニット 1 1 の構成を示している。図 6 に示すように、信号処理ユニット 1 1 は、信号処理部 2 1 および制御部 2 2 を備えている。

## 【 0 0 6 9 】

信号処理部 2 1 は、DVD プレーヤ 2 からアンプ装置 3 に出力された音声信号 S A ないし S F の周波数特性および遅延特性を設定・調整する回路群である。信号処理部 2 1 は、6 個のスイッチ 3 1 A ないし 3 1 F、6 個のイコライザ 3 2 A ないし 3 2 F、および 6 個の遅延回路 3 3 A ないし 3 3 F を備えている。

## 【 0 0 7 0 】

スイッチ 3 1 A ないし 3 1 F は、信号処理部 2 1 に入力すべき信号を、DVD プレーヤ 2 から出力された音声信号 S A ないし S F とするか、測定用信号発生器 1 2 から出力された測定用信号 S N 1 ないし S N 3 とするかを選択するためのスイッチである。自動音場補正処理を行うときには、スイッチ 3 1 A ないし 3 1 F における図 6 中の上側に位置する入力端子と出力端子とを接続する。これにより

、測定用信号 S N 1 ないし S N 3 が信号処理部 2 1 に供給される。一方、DVD を再生するときには、スイッチ 3 1 A ないし 3 1 F における図 6 中の下側に位置する入力端子と出力端子とを接続する。これにより、音声信号 S A ないし S F が信号処理部 2 1 に供給される。スイッチ 3 1 A ないし 3 1 F の切換は、制御部 2 2 に設けられたメインコントローラ 7 4 によって制御される。

## 【 0 0 7 1 】

イコライザ 3 2 A ないし 3 2 F は、音声信号 S A ないし S F の周波数特性をそれぞれ設定する回路である。イコライザ 3 2 A ないし 3 2 F は、制御部 2 2 に設けられた周波数特性制御部 7 1 から出力されるレベル制御信号 L A ないし L F によってそれぞれ制御される。

## 【 0 0 7 2 】

図 7 は、6 個のイコライザ 3 2 A ないし 3 2 F のうちの 1 個であるイコライザ 3 2 A の構成を示している。図 7 に示すように、イコライザ 3 2 A は、6 個のバンドパスフィルタ 4 1 ないし 4 6、5 個のレベル設定部 5 1 ないし 5 5、および合成器 6 1 を備えている。

## 【 0 0 7 3 】

バンドパスフィルタ 4 1 ないし 4 6 のそれぞれは、音声信号 S A における所定の周波数成分のみを通過させ、他の周波数成分を遮断するフィルタ回路である。具体的には、バンドパスフィルタ 4 1 は、音声信号 S A における 1 1 . 3 k H z 付近の周波数成分のみを通過させる。バンドパスフィルタ 4 2 は、音声信号 S A における 4 k H z 付近の周波数成分のみを通過させる。バンドパスフィルタ 4 3 は、音声信号 S A における 2 5 0 H z 付近の周波数成分のみを通過させる。バンドパスフィルタ 4 4 は、音声信号 S A における 1 2 5 H z 付近の周波数成分のみを通過させる。バンドパスフィルタ 4 5 は、音声信号 S A における 6 3 H z 付近の周波数成分のみを通過させる。バンドパスフィルタ 4 6 は、音声信号 S A における 5 0 0 H z ないし 2 k H z 付近の周波数成分のみを通過させる。

## 【 0 0 7 4 】

レベル設定部 5 1 ないし 5 5 は、バンドパスフィルタ 4 1 ないし 4 5 を通過した音声信号 S A の周波数成分のレベルを実際に設定する回路である。レベル設定

部 5 1 ないし 5 5 は、周波数特性制御部 7 1 から出力されるレベル制御信号 L A 1 ないし L A 5（これらの信号はレベル制御信号 L A に含まれている）によってそれぞれ制御される。具体的には、レベル設定部 5 1 ないし 5 5 によって音声信号 S A のそれぞれの周波数成分に設定すべきレベルは、レベル制御信号 L A 1 ないし L A 5 によって定められる。

## 【 0 0 7 5 】

合成器 6 1 は、レベル設定部 5 1 ないし 5 5 およびバンドパスフィルタ 4 6 から出力された音声信号 S A のそれぞれの周波数成分を合成する回路である。合成器 6 1 により合成された音声信号 S A は、遅延回路 3 3 A（図 6 参照）に出力される。

## 【 0 0 7 6 】

ここで、図 7 に示すように、バンドパスフィルタ 4 1 ないし 4 5 の後段にはレベル設定部 5 1 ないし 5 5 が設けられている。したがって、バンドパスフィルタ 4 1 ないし 4 5 によって分割された音声信号 S A のそれぞれの周波数成分は、レベル設定部 5 1 ないし 5 5 によってそれぞれのレベルがレベル制御信号 L A 1 ないし L A 5 に基づいて変更された後に、合成器 6 1 に供給される。すなわち、バンドパスフィルタ 4 1 ないし 4 5 のそれぞれに対応する複数の周波数帯域（中心周波数が 6 3 H z、1 2 5 H z、2 5 0 H z、4 k H z、1 1 . 3 k H z）は、可変レベル帯域である。

## 【 0 0 7 7 】

これに対し、音声信号 S A における 5 0 0 H z ないし 2 k H z 付近の周波数成分を通過させるバンドパスフィルタ 4 6 の後段には、レベル設定部は設けられていない。すなわち、このバンドパスフィルタ 4 6 の出力端子は、合成器に直接接続されている。したがって、音声信号 S A における 5 0 0 H z ないし 2 k H z 付近の周波数成分は、そのレベルが変更されることなしに、そのまま合成器 6 1 に供給される。すなわち、バンドパスフィルタ 4 6 に対応する周波数帯域（5 0 0 H z ～ 2 k H z）は、固定レベル帯域である。このように、固定レベル帯域は、人間が聴感上音圧レベルの変化を敏感に感じとる所定の帯域、言い換えれば、音圧レベルの変化を人間に感知させる支配的な周波数帯域に設定されている。

## 【 0 0 7 8 】

以上、図 7 に基づいてイコライザ 3 2 A について説明したが、イコライザ 3 2 B ないし 3 2 F も同様の構成を有する。

## 【 0 0 7 9 】

図 6 に戻り、遅延回路 3 3 A ないし 3 3 F は、イコライザ 3 2 A ないし 3 2 F から出力された音声信号 S A ないし S F の遅延特性をそれぞれ調整する回路である。遅延回路 3 3 A ないし 3 3 F は、制御部 2 2 に設けられた遅延制御部 7 2 から出力される遅延制御信号 D A ないし D F によってそれぞれ制御される。

## 【 0 0 8 0 】

一方、制御部 2 2 は、主として自動音場補正処理の制御を行う回路群である。具体的には、制御部 2 2 は、自動音場補正処理において、音声信号 S A ないし S F に設定すべき周波数特性（各周波数成分におけるレベル）、遅延特性（遅延量）および音圧レベル（増幅率）を算定し、これら算定結果に基づいて信号処理部 2 1 のイコライザ 3 2 A ないし 3 2 F、遅延回路 3 3 A ないし 3 3 F および可変増幅器 1 4 A ないし 1 4 F を制御する。図 6 に示すように、制御部 2 2 は、周波数特性制御部 7 1、遅延制御部 7 2、増幅制御部 7 3 およびメインコントローラ 7 4 を備えている。

## 【 0 0 8 1 】

図 8 は周波数特性制御部 7 1 の構成を示している。周波数特性制御部 7 1 は、音声信号 S A ないし S F に設定すべき周波数特性を算定し、この算定結果に基づいて信号処理部 2 1 のイコライザ 3 2 A ないし 3 2 F を制御する回路群である。図 8 に示すように、周波数特性制御部 7 1 は、バンドパスフィルタユニット 8 1 および周波数特性演算部 8 2 を備えている。

## 【 0 0 8 2 】

バンドパスフィルタユニット 8 1 は、集音信号 S T を 9 個の帯域に分割する回路である。自動音場補正処理が行われるとき、バンドパスフィルタユニット 8 1 には、マイク 5、増幅器 1 5 および A/D 変換器 1 6 を介して信号処理ユニット 1 1 に供給された集音信号 S T（図 4 参照）が入力される。バンドパスフィルタユニット 8 1 には、中心周波数が例えば 6 3 H z、1 2 5 H z、2 5 0 H z、5

0 0 H z、1 k H z、2 k H z、4 k H z、8 k H z、1 6 k H z にそれぞれ設定された 9 個のバンドパスフィルタ（図示せず）が設けられている。バンドパスフィルタユニット 8 1 に入力された集音信号 S T は、これら 9 個のバンドパスフィルタによって 9 個の周波数成分に分割され、周波数特性演算部 8 2 に出力される。

#### 【 0 0 8 3 】

周波数特性演算部 8 2 は、音声信号 S A ないし S F に設定すべき周波数特性を実際に算定する回路である。周波数特性演算部 8 2 は、例えば演算処理用の M P U（マルチプロセッシングユニット）、演算処理に用いられる係数テーブルなどを記憶したメモリなど（いずれも図示せず）を備えている。具体的には、周波数特性演算部 8 2 は、バンドパスフィルタユニット 8 1 から出力された集音信号 S T の各周波数成分を用いて、イコライザ 3 2 A ないし 3 2 F を制御するためのレベル制御信号 L A ないし L F を生成し、これらをイコライザ 3 2 A ないし 3 2 F に出力する。

#### 【 0 0 8 4 】

図 6 に戻り、遅延制御部 7 2 は、音声信号 S A ないし S F に設定すべき遅延特性（遅延量）を算定し、この算定結果に基づいて信号処理部 2 1 の遅延回路 3 3 A ないし 3 3 F を制御する回路群である。具体的には、遅延制御部 7 2 は、集音信号 S T を用いて、遅延回路 3 3 A ないし 3 3 F を制御するための遅延制御信号 D A ないし D F を生成し、これらを遅延回路 3 3 A ないし 3 3 F に出力する。

#### 【 0 0 8 5 】

増幅制御部 7 3 は、音声信号 S A ないし S F に設定すべき音圧レベル（増幅率）を算定し、この算定結果に基づいて可変増幅器 1 4 A ないし 1 4 F（図 4 参照）を制御する回路群である。具体的には、増幅制御部 7 3 は、集音信号 S T を用いて、可変増幅器 1 4 A ないし 1 4 F を制御するための増幅制御信号 A A ないし A F を生成し、これらを可変増幅器 1 4 A ないし 1 4 F に出力する。ここで、図 9 は増幅制御部 7 3 の構成を示している。図 9 に示すように、増幅制御部 7 3 は、演算処理用の M P U からなる増幅率演算部 9 1 および基準レベルデータ等を記憶した記憶部 9 2 を備えている。

## 【 0 0 8 6 】

メインコントローラ 7 4 は、周波数特性制御部 7 1、遅延制御部 7 2 および増幅制御部 7 3 の制御、並びに信号処理部 2 1 のスイッチ 3 1 A ないし 3 1 F の切換制御などを行う。メインコントローラ 7 4 は、CPU（セントラルコントロールユニット）、ROM（リードオンリメモリ）および RAM（ランダムアクセスメモリ）等の演算回路および記憶回路を備えている。

## 【 0 0 8 7 】

次に、マルチチャンネルオーディオシステム 1 の再生動作について説明する。図 4 に示すように、DVD ソフトを再生するとき、DVD プレーヤ 2 から出力された音声信号 S A ないし S F は、アンプ装置 3 における信号処理ユニットの信号処理部 2 1 に入力される。このとき、図 6 に示すように、信号処理部 2 1 のスイッチ 3 1 A ないし 3 1 F は図 6 中の下側に位置する入力端子と出力端子を接続するように切り換えられている。これにより、音声信号 S A ないし S F はイコライザ 3 2 A ないし 3 2 F に供給される。そして、音声信号 S A ないし S F は、その周波数特性がイコライザ 3 2 A ないし 3 2 F によって調整され、その遅延特性が遅延回路 3 3 A ないし 3 3 F によって調整される。さらに、図 4 に示すように、調整された後の音声信号 S A ないし S F は、D/A 変換器 1 3 A ないし 1 3 F によってアナログ信号に変換され、続いて可変増幅器 1 4 A ないし 1 4 F によって増幅され、スピーカ 4 A ないし 4 F に出力される。

## 【 0 0 8 8 】

次に、マルチチャンネルオーディオシステム 1 の自動音場補正処理について図 1 0 ないし図 1 6 を参照して説明する。

## 【 0 0 8 9 】

自動音場補正処理は、マルチサウンドオーディオシステム 1 を新たに構築するときや、スピーカ 4 A ないし 4 F の設置位置を変更したときなど、DVD の再生の準備段階において行われる。例えば、ユーザは、図 5 に示すように、スピーカ 4 A ないし 4 F を所定の位置に設置し、スピーカ 4 A ないし 4 F の設置された領域の中央にマイク 5 を置く。そして、ユーザは、アンプ装置 3 に対し、自動音場補正処理を開始すべき旨の指示を入力する。これにより、主としてアンプ装置 3

の制御部 2 2 の制御の下、自動音場補正処理が開始される。

#### 【 0 0 9 0 】

図 1 0 は自動音場補正処理のメインルーチンを示している。図 1 0 に示すように、自動音場補正処理は、周波数特性設定処理（ステップ S 1）、遅延特性設定処理（ステップ S 2）および音圧レベル設定処理（ステップ S 3）の順で行われる。

#### 【 0 0 9 1 】

では、周波数特性設定処理について図 1 1 ないし図 1 5 を参照して説明する。図 1 1 は周波数特性設定処理を示している。周波数特性設定処理は、信号処理部 2 1 のイコライザ 3 2 A ないし 3 2 F における各帯域のレベルを設定する処理である。この処理により、イコライザ 3 2 A ないし 3 2 F における各帯域のレベルが設定されると、DVD の再生時における各チャンネルの音声信号 S A ないし S F に、スピーカ 4 A ないし 4 F および室内環境等に応じた適切な周波数特性が設定され、サラウンド再生が実現される。この周波数特性設定処理は、スピーカ 4 A ないし 4 F の個々のスピーカごとに行われる。まず、スピーカ 4 A について周波数特性設定処理が行われる。

#### 【 0 0 9 2 】

すなわち、図 1 1 に示すように、制御部 2 2 のメインコントローラ 7 4 は、信号処理部 2 1 のスイッチ 3 1 A ないし 3 1 F に制御信号を送り、スイッチ 3 1 A における図 6 中の上側に位置する入力端子と出力端子とを接続すると共に、他のスイッチ 3 1 B ないし 3 1 F における図 6 中の上側に位置する入力端子と出力端子とを切り離す（図 6 参照）。そして、メインコントローラ 7 4 は、測定用信号発生器 1 2 に制御信号を送り、測定用信号 S N 1 を発生させる（ステップ S 1 1）。これにより、測定用信号 S N 1 は、スイッチ 3 1 A を介してイコライザ 3 2 A および遅延回路 3 3 A 等が設けられた経路のみに供給される。すなわち、測定用信号 S N 1 は、スイッチ 3 1 A、イコライザ 3 2 A、遅延回路 3 3 A、D/A 変換器 1 3 A および可変増幅器 4 A を介してスピーカ 1 4 A に供給され、スピーカ 1 4 A から出力される（図 4 参照）。なお、測定用信号 S N 1 は、人間の可聴範囲をカバーする程度の周波数帯域（例えば 2 0 H z ～ 2 0 k H z）を有してい

る。

【 0 0 9 3 】

スピーカ 1 4 A から出力された測定用信号 S N 1 は、マイク 5 に入力され、増幅器 1 5 および A / D 変換器 1 6 を介し、集音信号 S T として信号処理ユニット 1 1 の制御部 2 2 に供給される（図 4 参照）。

【 0 0 9 4 】

制御部 2 2 に供給された集音信号 S T は、制御部 2 2 内の周波数特性制御部 7 1 のバンドパスフィルタユニット 8 1 に供給される（図 8 参照）。そして、バンドパスフィルタユニット 8 1 は、集音信号 S T を、中心周波数 6 3 H z 、 1 2 5 H z 、 2 5 0 H z 、 5 0 0 H z 、 1 k H z 、 2 k H z 、 4 k H z 、 8 k H z 、 1 6 k H z の 9 個の帯域に分割し、周波数特性演算部 8 2 に出力する（ステップ S 1 2 ）。図 1 2 は 9 個の帯域に分割された集音信号 S T の周波数特性を示している。

【 0 0 9 5 】

次に、周波数特性演算部 8 2 は、9 個の帯域に分割された集音信号 S T を 6 個の帯域となるようにグルーピングする（ステップ S 1 3 ）。具体的には、5 0 0 k H z ないし 2 k H z の帯域を 1 つにグルーピングすると共に、8 k H z ないし 1 6 k H z の帯域を 1 つにグルーピングする。なお、8 k H z ないし 1 6 k H z の帯域の中心周波数は 1 1 . 3 k H z となる。図 1 3 は 6 個の帯域にグルーピングされた集音信号 S T の周波数特性を示している。

【 0 0 9 6 】

次に、周波数特性演算部 8 2 は、集音信号 S T の 6 個の帯域のレベルを認識する（ステップ S 1 4 ）。

【 0 0 9 7 】

次に、周波数特性演算部 8 2 は、集音信号 S T の 6 個の帯域レベルから、集音信号 S T の周波数特性の逆特性（逆周波数特性）を算出する（ステップ S 1 5 ）。図 1 4 はこの逆周波数特性を示している。なお、この逆周波数特性が目標周波数特性に当たる。

【 0 0 9 8 】

次に、周波数特性演算部 8 2 は、この逆周波数特性における固定レベル帯域のレベルを基準とした各可変レベル帯域の相対レベルを算定する（ステップ S 1 6）。具体的には、上述したように、本実施例における固定レベル帯域は、5 0 0 H z ないし 2 k H z である。また、可変レベル帯域は、残り 5 個の帯域、すなわち中心周波数が 6 3 H z、1 2 5 H z、2 5 0 H z、4 k H z、1 1 . 3 k H z の帯域である。したがって、集音信号 S T の逆周波数特性における 5 0 0 H z ないし 2 k H z の帯域のレベルを基準とし、当該逆周波数特性の残り 5 個の帯域の相対レベルをそれぞれ算出する。図 1 4 は、この算出結果によって得られた周波数特性（以下、これを「相対周波数特性」という）を示している。図 1 4 からわかるとおり、固定レベル帯域である 5 0 0 H z ないし 2 k H z の帯域は、レベルが 0 d B である。

## 【 0 0 9 9 】

次に、周波数特性演算部 8 2 は、この相対周波数特性における各帯域のレベルを、それぞれレベル制御信号 L A 1 ないし L A 5 として出力する。そして、レベル制御信号 L A 1 ないし L A 5 は、イコライザ 3 2 A のレベル設定部 5 1 ないし 5 5 にそれぞれ供給される。これにより、イコライザ 3 2 A のレベル設定部 5 1 ないし 5 5 には、相対周波数特性における各帯域のレベルがそれぞれ設定される。なお、固定レベル帯域である 5 0 0 H z ないし 2 k H z のレベルは 0 d B なので、この帯域のレベルをイコライザ 3 2 A に設定する必要はない。このため、図 7 に示すように、イコライザ 3 2 A における固定レベル帯域の経路には、レベル設定部が排除されている。

## 【 0 1 0 0 】

メインコントローラ 7 4 は、ステップ S 1 2 ないし S 1 7 までの処理をスピーカ 4 A について 4 回繰り返し実行する。1 個のスピーカについて同じ処理を 4 回実行することで、イコライザにおける各帯域のレベル設定の誤差をなくし、または少なくすることができる。

## 【 0 1 0 1 】

スピーカ 4 A についてステップ S 1 2 ないし S 1 7 までの処理が 4 回実行されたときには（ステップ S 1 8 : Y E S）、システムコントローラ 7 4 は、次に、

スピーカ 4 B について周波数特性設定処理を行うために、処理をステップ S 1 1 に戻す。そして、メインコントローラ 7 4 は、信号処理部 2 1 のスイッチ 3 1 A ないし 3 1 F に制御信号を送り、スイッチ 3 1 B における図 6 中の上側に位置する入力端子と出力端子とを接続すると共に、他のスイッチ 3 1 A およびスイッチ 3 1 C ないし 3 1 F における図 6 中の上側に位置する入力端子と出力端子とを切り離す（図 6 参照）。これにより、測定用信号 S N 1 は、スイッチ 3 1 B を介してイコライザ 3 2 B および遅延回路 3 3 B 等が設けられた経路に供給される。この状態で、ステップ S 1 2 ないし S 1 8 の処理を実行し、イコライザ 3 2 B の各帯域のレベルを設定する。

#### 【 0 1 0 2 】

同様に、システムコントローラ 7 4 は、スピーカ 4 C ないし 4 F に対しても周波数特性設定処理を行い、イコライザ 3 2 C ないし 3 2 F における各帯域のレベルを設定する。

#### 【 0 1 0 3 】

そして、全チャンネルについて周波数特性設定処理が終了したときには（ステップ 1 9 : Y E S）、測定用信号発生器 1 2 に制御信号を送り、測定用信号 S N 1 の出力を停止させる。以上より、周波数特性設定処理は終了する。

#### 【 0 1 0 4 】

次に、遅延特性設定処理について説明する。遅延特性設定処理は、信号処理部 2 1 の遅延回路 3 3 A ないし 3 3 F の遅延量を設定する処理である。この処理により、遅延回路 3 3 A ないし 3 3 F の遅延量が設定されると、D V D の再生時における各チャンネルの音声信号 S A ないし S F の遅延量が一致し、サラウンド再生が実現される。

#### 【 0 1 0 5 】

遅延特性設定処理は、システムコントローラ 7 4 および遅延特性制御部 7 2 によって行われる。遅延特性設定処理も、周波数特性設定処理と同様に、スピーカ 4 A ないし 4 F の個々のスピーカごとに行われる。すなわち、システムコントローラ 7 4 は、信号処理部 2 1 のスイッチ 3 1 A ないし 3 1 F を制御し、測定用信号 S N 2 をスピーカ 4 A ないし 4 F が接続された 6 個の経路に順次供給する。な

お、測定用信号 S N 2 は遅延特性を分析・設定するのに相応しい周波数帯域を有している。そして、遅延特性制御部 7 2 は、集音信号 S T に基づいて、各チャンネルの遅延特性を分析し、各チャンネルの遅延特性が等しくなるように、遅延回路 3 3 A ないし 3 3 F に設定すべき遅延量を算定する。このようにして算定された遅延量を遅延制御信号 D A ないし D F として遅延回路 3 3 A ないし 3 3 F に出力する。これにより、当該遅延量が遅延回路 3 3 A ないし 3 3 F に設定される。そして、遅延特性設定処理が終了したときには、メインコントローラ 7 4 は、測定用信号発生器 1 2 に制御信号を送り、測定用信号 S N 2 の出力を停止させる。

次に、音圧レベル設定処理について図 1 6 を参照して説明する。図 1 6 は音圧レベル設定処理を示している。音圧レベル設定処理は、可変増幅器 1 4 A ないし 1 4 F の増幅率を設定する処理である。この処理により、可変増幅器 1 4 A ないし 1 4 F の増幅率が設定されると、D V D の再生時における各チャンネル相互間の音声信号の音圧レベルが等しくなり、サラウンド再生が実現される。また、この音圧レベル設定処理では、スピーカ 4 A ないし 4 F から出力される音声信号の音声レベルが、イコライザ 3 2 A ないし 3 2 F のオン時とオフ時とで少なくとも聴感上等しくなるように、可変増幅器 1 4 A ないし 1 4 F の増幅率を設定する。

#### 【 0 1 0 6 】

なお、この音圧レベル設定処理も、周波数特性設定処理および遅延特性設定処理と同様に、スピーカ 4 A ないし 4 F の個々のスピーカごとに行われる。まず、スピーカ 4 A について音圧レベル設定処理が行われる。

#### 【 0 1 0 7 】

図 1 6 に示すように、メインコントローラ 7 4 は、イコライザ 3 2 A に制御信号を送り、イコライザ 3 2 A をオフにする（ステップ S 2 1）。

#### 【 0 1 0 8 】

次に、システムコントローラ 7 4 は、スイッチ 3 1 A ないし 3 1 F を制御し、測定用信号 S N 3 がスピーカ 4 A の接続された経路のみに供給されるようにする。そして、システムコントローラ 7 4 は、測定用信号発生器 1 2 を制御して、測定用信号 S N 3 を出力させる（ステップ S 2 2）。これにより、測定用信号 S N 3 は、オフ状態のイコライザ 3 2 A 等を介してスピーカ 4 A に供給され、スピー

カ 4 A から出力される。

【 0 1 0 9 】

ここで、測定用信号 S N 3 の周波数帯域は、人間が聴感上、音圧レベルの変化を敏感に感じとる帯域、例えば、5 0 0 k H z ないし 2 k H z に設定されている。このように、測定用信号 S N 3 の周波数帯域に、人間が聴感上の音圧レベルの変化を敏感に感じとる帯域を含ませることによって、音声信号の音圧レベルがイコライザ 3 2 A ないし 3 2 F のオン時とオフ時とで聴感上等しくなるように、可変増幅器 1 4 A ないし 1 4 F の増幅率を決定することができる。スピーカ 4 A から出力された測定用信号 S N 3 は、マイク 5 に入力され、集音信号 S T として信号処理ユニット 1 1 の制御部 2 2 内に設けられた増幅制御部 7 3 に供給される（図 6 参照）。

【 0 1 1 0 】

増幅制御部 7 3 は、記憶部 9 2 に記憶された基準レベルを読み出し、集音信号 S T の音圧レベルがこの基準レベルと等しくなるように、可変増幅器 1 4 A の増幅率を算出する（ステップ S 2 4）。そして、この増幅率をイコライザオフ用増幅率として記憶部 9 2（図 9 参照）に記憶する（ステップ S 2 5）。

【 0 1 1 1 】

次に、メインコントローラ 7 4 は、イコライザ 3 2 A に制御信号を送り、イコライザ 3 2 A をオンにする（ステップ S 2 5）。これにより、測定用信号 S N 3 はオン状態のイコライザ 3 2 A 等を介してスピーカ 4 A に供給され、スピーカ 4 A から出力され、さらに、マイク 5 等を介し、集音信号 S T として増幅制御部 7 3 に供給される。

【 0 1 1 2 】

次に、増幅制御部 7 3 は、記憶部 9 2 から基準レベルを再び読み出し、集音信号 S T の音圧レベルがこの基準レベルと等しくなるように、可変増幅器 1 4 A の増幅率（以下、これを「イコライザオン用増幅率」という）を算出する（ステップ 2 6）。

【 0 1 1 3 】

次に、増幅制御部 7 3 は、このイコライザオン用増幅率を、記憶部 9 2 に記憶

すると共に（ステップ S 2 7）、増幅制御信号 A A として可変増幅器 1 4 A に出  
力する（ステップ S 2 8）。これにより、可変増幅器 1 4 A の増幅率が、イコラ  
イザオン用増幅率に設定される。

## 【 0 1 1 4 】

以上のステップ S 2 1 ないし S 2 8 の処理を他のスピーカ 4 B ないし 4 F につ  
いても実行し、全チャンネルについて処理が終わったときには（ステップ S 2 9  
： Y E S）、メインコントローラ 7 4 は、測定用信号発生器 1 2 に制御信号を送  
り、測定用信号 S N 3 の発生を停止させる。以上により音圧レベル設定処理は終  
了する。

## 【 0 1 1 5 】

ここで、上記音圧レベル設定処理では、すべてのチャンネルについてイコライ  
ザオフ用増幅率とイコライザオン用増幅率を算出する。イコライザオフ用増幅率  
は、イコライザ 3 2 A ないし 3 2 F がオフのときにチャンネル相互間の聴感上の  
音圧レベルを等しくするための増幅率であり、イコライザオン用増幅率は、イコ  
ライザ 3 2 A ないし 3 2 F がオンのときにチャンネル相互間の聴感上の音圧レベ  
ルを等しくするための増幅率である。また、イコライザオフ用増幅率およびイコ  
ライザオン用増幅率は、イコライザ 3 2 A ないし 3 2 F のオン時とオフ時との間  
の聴感上の音圧レベルを等しくするための増幅率でもある。DVD 再生時におい  
て、イコライザ 3 2 A ないし 3 2 F をオフにすると、増幅制御部 7 3 の記憶部 9  
2 に記憶されたイコライザオフ用増幅率が読み取られ、これらが増幅制御信号 A  
A ないし A F として可変増幅器 1 4 A ないし 1 4 F に出力される。これにより、  
可変増幅器 1 4 A ないし 1 4 F には、イコライザオフ用増幅率が設定される。一  
方、DVD 再生時において、イコライザ 3 2 A ないし 3 2 F をオンにすると、増  
幅制御部 7 3 の記憶部 9 2 に記憶されたイコライザオン用増幅率が読み取られ、  
これらが増幅制御信号 A A ないし A F として可変増幅器 1 4 A ないし 1 4 F に出  
力される。これにより、可変増幅器 1 4 A ないし 1 4 F には、イコライザオン用  
増幅率が設定される。この結果、イコライザ 3 2 A ないし 3 2 F のオン・オフに  
よって音声信号 S A ないし S F の聴感上の音圧レベルは変化しない。なお、上記  
音圧レベル設定処理では、イコライザ 3 2 A ないし 3 2 F がオンになった状態で

自動音場補正処理が終了するので、イコライザオン用増幅率を可変増幅器 1 4 A ないし 1 4 F に設定している。

## 【 0 1 1 6 】

以上より、実施例にかかるアンプ装置 3 によれば、周波数特性設定処理において、集音信号 S T の逆周波数特性（目標周波数特性）における固定レベル帯域のレベルを基準とした各可変レベル帯域の相対レベルを算定し、当該可変レベル帯域の相対レベルの値を用いて、イコライザ 3 2 A ないし 3 2 F の各帯域のレベルを設定する構成としたから、固定レベル帯域における周波数成分のレベルを変化させることなく、音声信号 S A ないし S F の周波数特性を調整することができる。これにより、固定レベル帯域の周波数成分のレベルを設定する手段が不要となる。具体的には、図 7 に示すように、各イコライザ 3 2 A ないし 3 2 F は各音声信号 S A ないし S F の周波数帯域を 6 個の帯域に分割するが、固定レベル帯域（5 0 0 H z ないし 2 k H z）についてはレベル設定部が設けられていない。また、周波数特性設定処理においても、5 個の可変レベル帯域について相対レベルを算出するのみである。また、周波数制御部 7 3 による各イコライザ 3 2 A ないし 3 2 F に対するレベル制御も、5 個の可変レベル帯域について行うのみである。このように、本実施例によれば、実質的には 5 帯域分の機構および処理によって、結果的には 6 帯域分の周波数特性設定処理を実現することができる。したがって、周波数分解能ひいては周波数特性調整精度を維持しながら、アンプ装置 3 の製造コストを低減させることができる。

## 【 0 1 1 7 】

また、実施例にかかるアンプ装置 3 によれば、周波数特性設定処理における固定レベル帯域を 5 0 0 H z ないし 2 k H z に設定する構成としたから、イコライザ 3 2 A ないし 3 2 F によって音声信号 S A ないし S F の周波数特性を変化させたときに、音声信号 S A ないし S F の聴感上の音圧レベルが変化する量を小さくすることができる。

## 【 0 1 1 8 】

さらに、本実施態様によれば、イコライザ 3 2 A ないし 3 2 F によって音声信号 S A ないし S F の聴感上の音圧レベルが大幅に変化しないので、イコライザ 3

2 A ないし 3 2 F によって音声信号 S A ないし S F の聴感上の音圧レベルが大幅に減少するのを防止することができる。したがって、後段の可変増幅器 1 4 A ないし 1 4 F で、音声信号 S A ないし S F を増幅する量を小さくすることができる。この結果、D/A 変換器 1 3 A ないし 1 3 F から生じるノイズが可変増幅器 1 4 A ないし 1 4 F によって増幅されるのを抑えることができる。よって、音声信号 S A ないし S F と共にスピーカ 4 A ないし 4 F から出力されるノイズを減少させることができ、高音質の音楽または映画再生を実現することができる。

## 【 0 1 1 9 】

さらに、音声レベル設定処理において、音声信号の音圧レベルがイコライザ 3 2 A ないし 3 2 F のオン時とオフ時とで等しくなるように、可変増幅器 1 4 A ないし 1 4 F の増幅率を設定することとしたから、イコライザ 3 2 A ないし 3 2 F のオン・オフによって音圧信号の音圧レベルが変化するのを防止することができる。さらに、音声レベル設定処理において、音声レベルの測定に用いる測定用信号 S N 3 の周波数帯域を、人間が聴感上、音圧レベルの変換を敏感に感じとる領域に設定したから、イコライザ 3 2 A ないし 3 2 F のオン時とオフ時との間に生じる音圧信号の音圧レベルの変動を聴感上なくすことができる。これにより、人間の聴感に影響を与える範囲で音圧レベルの変化を補正することができ、音圧レベル設定処理の効率化を図ることができる。なお、上述した実施例では、測定用信号 S N 3 の周波数帯域を、5 0 0 k H z ないし 2 k H z とし、固定レベル帯域と一致させた。固定レベル帯域も測定用信号 S N 3 の周波数帯域も、人間が聴感上の音圧レベルの変化を敏感に感じとる領域に設定すべき点で共通しているので、両者を一致させることが好ましい。しかし、両者を必ずしも一致させる必要はない。例えば、測定用信号 S N 3 を中心周波数 1 k H z の信号としてもよい。

## 【 0 1 2 0 】

なお、上述した実施例では、音声信号の周波数帯域を 6 個の帯域に分割し、周波数特性設定処理を行う場合を例に挙げたが、本発明はこれに限らない。周波数帯域の分割数は 2 以上であればいくつでもよい。また、各帯域の中心周波数も限定されない。さらに、上述した実施例では、周波数特性設定処理において、2 以上の帯域をグルーピングする処理を行う場合を例に挙げたが、本発明は、グルー

ピング処理を行わない場合にも適用することができる。

【0 1 2 1】

また、上述した実施例では、周波数特性設定処理において、各可変レベル帯域の相対レベルをレベル制御信号 L A ないし L F としてイコライザ 3 2 A ないし 3 2 F に出力する構成としたが、本発明はこれに限らず、各可変レベル帯域の相対レベルに何らかの演算処理（例えば、所定のオフセットを加える処理や、所定の定数を乗じる処理など）を行った結果得られたレベル値をレベル制御信号 L A ないし L F としてイコライザ 3 2 A ないし 3 2 F に出力する構成としてもよい。このような場合でも、固定レベル帯域のレベルを変えることなく、音声信号の周波数特性を目標周波数特性に一致させることができるのであれば、上述した本発明の効果をを得ることができる。

【0 1 2 2】

また、本発明は、請求の範囲および明細書全体から読み取るこのできる発明の要旨または思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う周波数特性調整装置および周波数特性調整方法並びにこれらの機能を実現するコンピュータプログラムもまた本発明の技術思想に含まれる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施形態における目標周波数特性および周波数特性調整装置によって設定された信号の周波数特性を示す特性線図である。

【図 2】

等ラウドネス曲線を示す特性線図である。

【図 3】

騒音計で用いられる周波数補正特性を示す特性線図である。

【図 4】

実施例におけるマルチチャンネルオーディオシステムの構成およびアンプ装置の構成を示すブロック図である。

【図 5】

実施例のマルチチャンネルオーディオシステムにおけるスピーカおよびマイク

の位置を示す説明図である。

【図 6】

実施例における信号処理ユニットの構成を示すブロック図である。

【図 7】

実施例におけるイコライザの構成を示すブロック図である。

【図 8】

実施例における周波数特性制御部の構成を示すブロック図である。

【図 9】

実施例における増幅制御部の構成を示すブロック図である。

【図 1 0】

実施例における自動音場補正処理のメインルーチンを示すフローチャートである。

【図 1 1】

自動音場補正処理において行われる周波数特性設定処理を示すフローチャートである。

【図 1 2】

周波数特性設定処理の過程における集音信号の周波数特性を示す特性線図である。

【図 1 3】

周波数特性設定処理の過程においてグルーピング処理が行われたときの集音信号の周波数特性を示す特性線図である。

【図 1 4】

周波数特性設定処理の過程において集音信号の周波数特性の逆特性を示す特性線図である。

【図 1 5】

周波数特性設定処理の過程においてオフセット操作が行われたときのイコライザに設定すべき周波数特性（各帯域のレベル）を示す特性線図である。

【図 1 6】

自動音場補正処理において行われる音圧レベル設定処理を示すフローチャート

である。

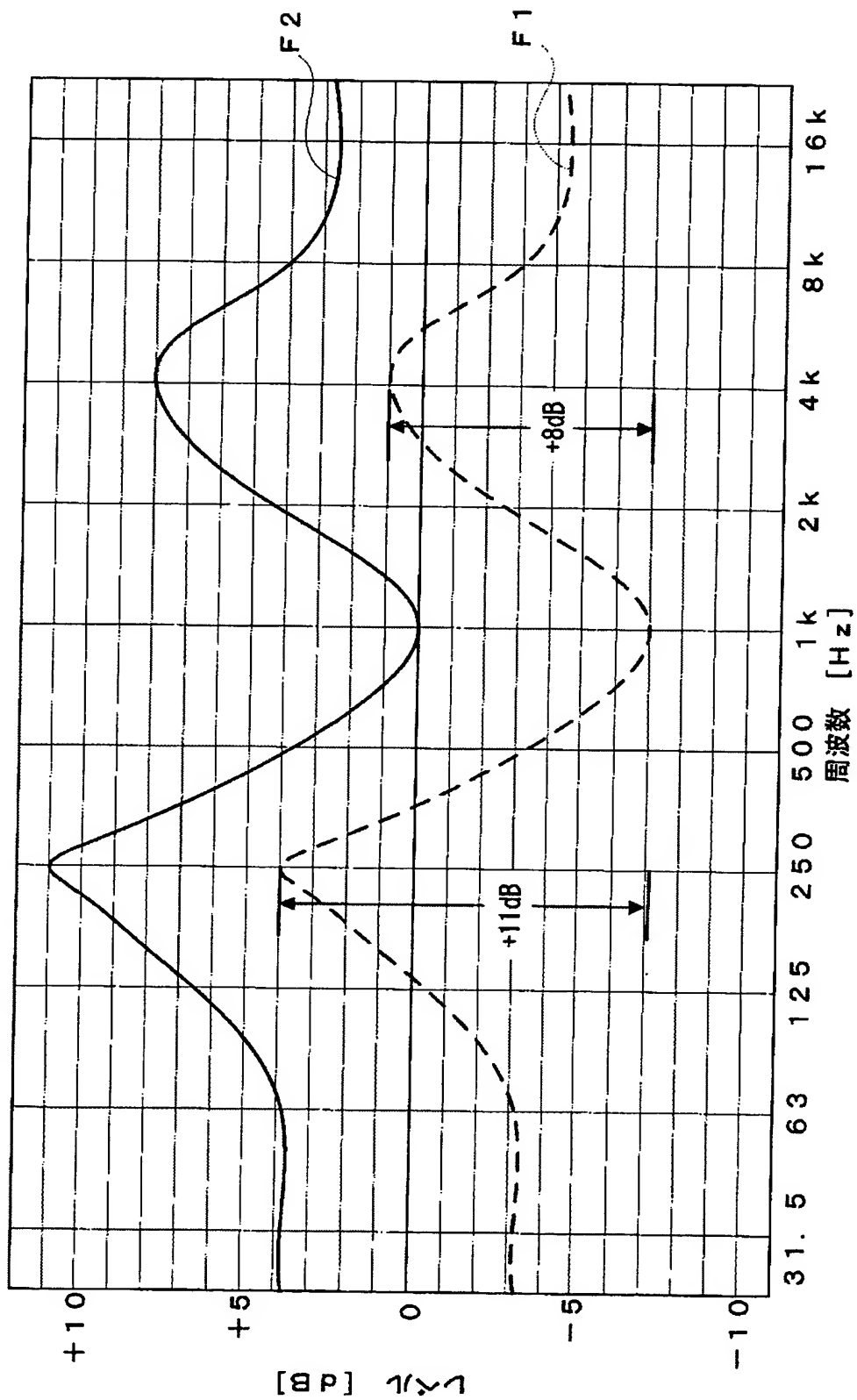
【符号の説明】

- 3 … アンプ装置（周波数特性調整装置）
- 1 2 … 測定用信号発生器（測定用信号発生手段）
- 1 4 A ～ 1 4 F … 可変増幅器（レベル調整手段）
- 3 2 A ～ 3 2 F … イコライザ（調整手段）
- 5 1 ～ 5 5 … レベル設定部（調整手段）
- 7 1 … 周波数特性演算部（算定手段）
- 7 3 … 増幅制御部（レベル調整手段）

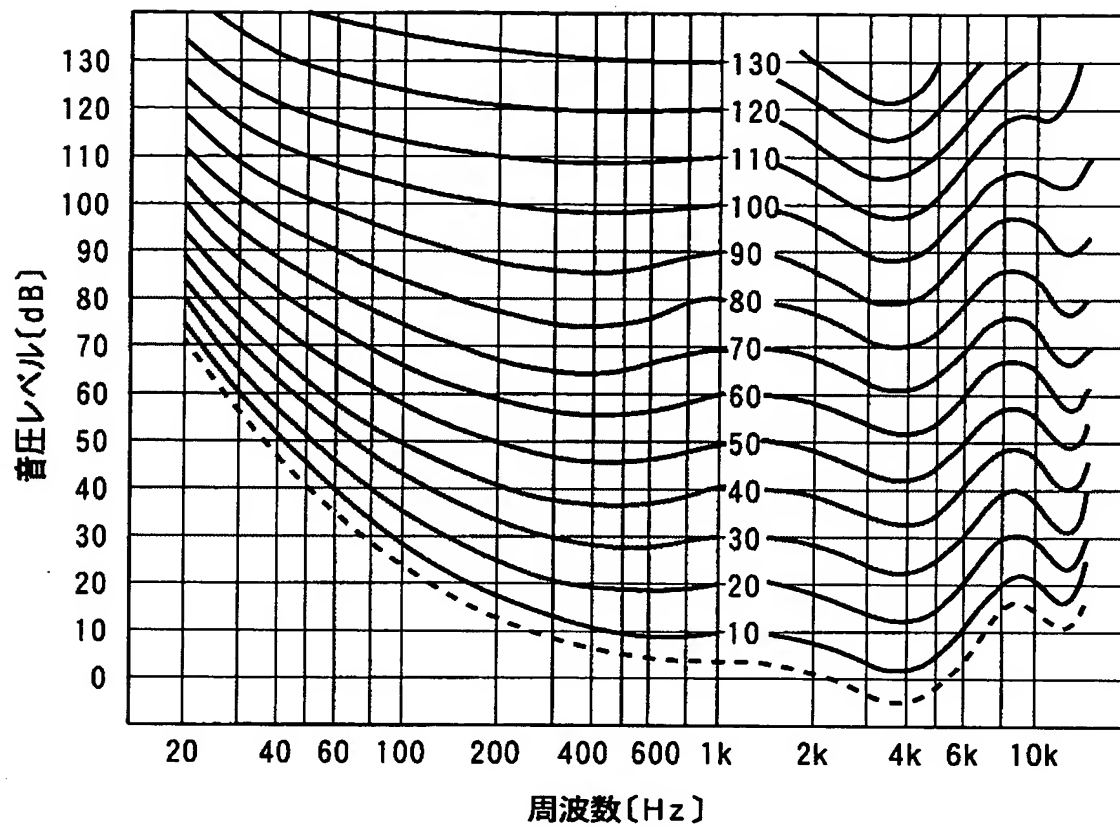
【書類名】

図面

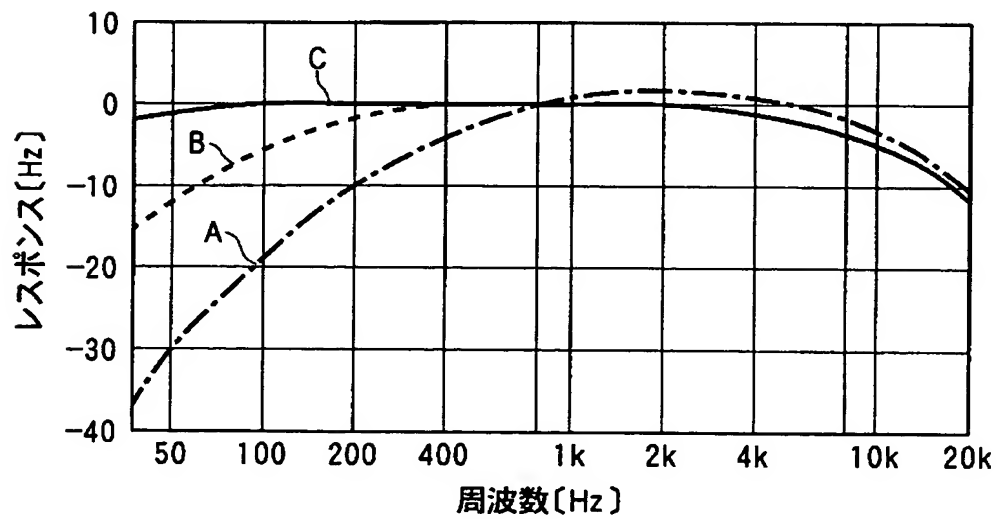
【図 1】



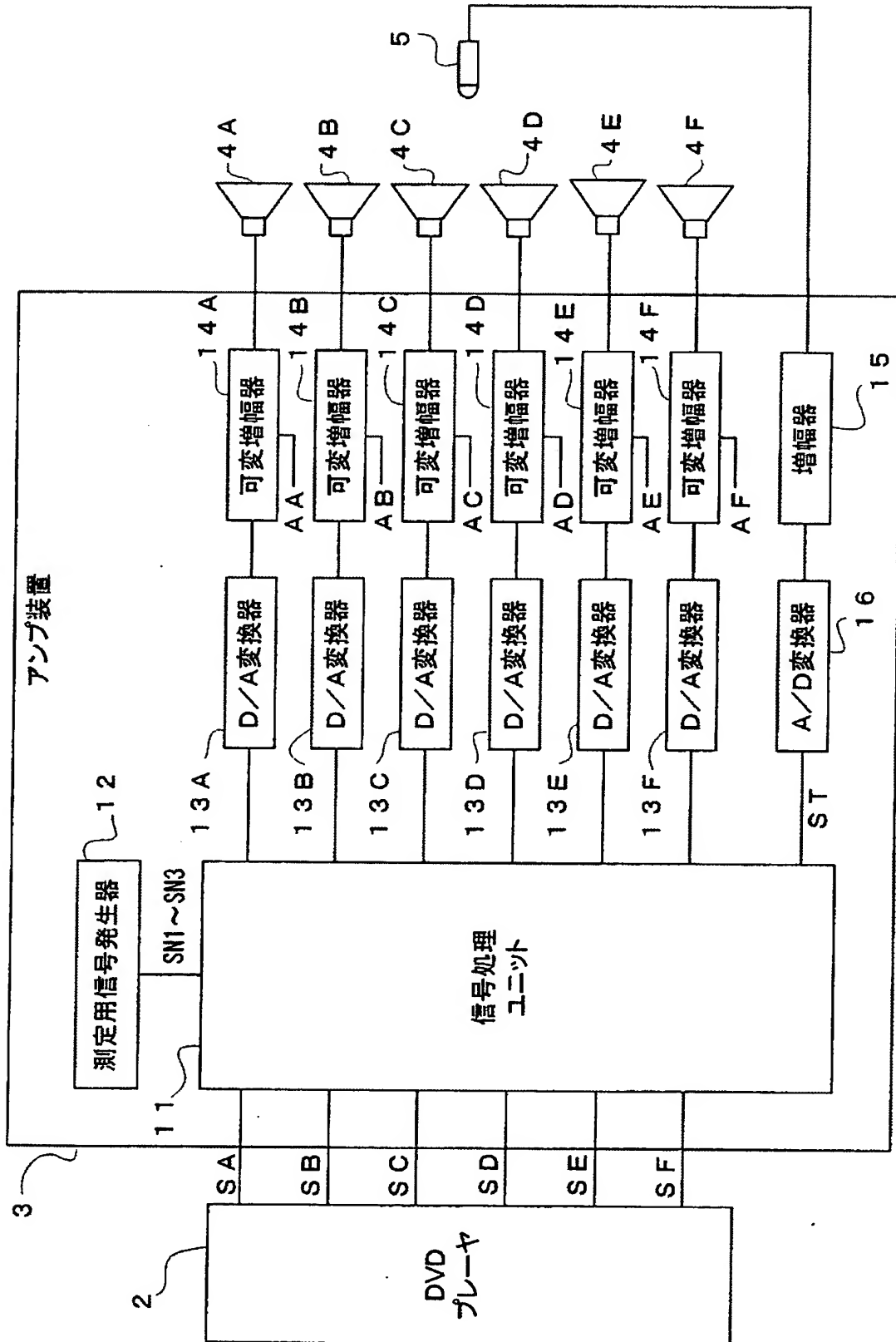
【図 2】



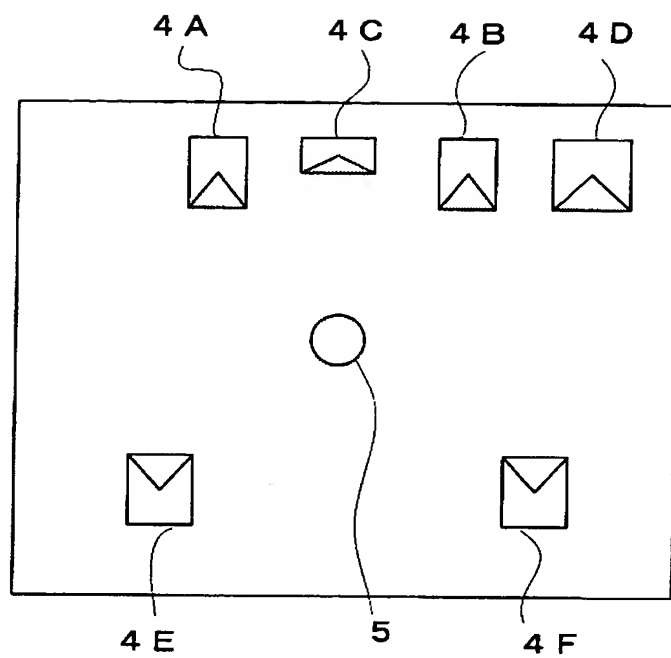
【図 3】



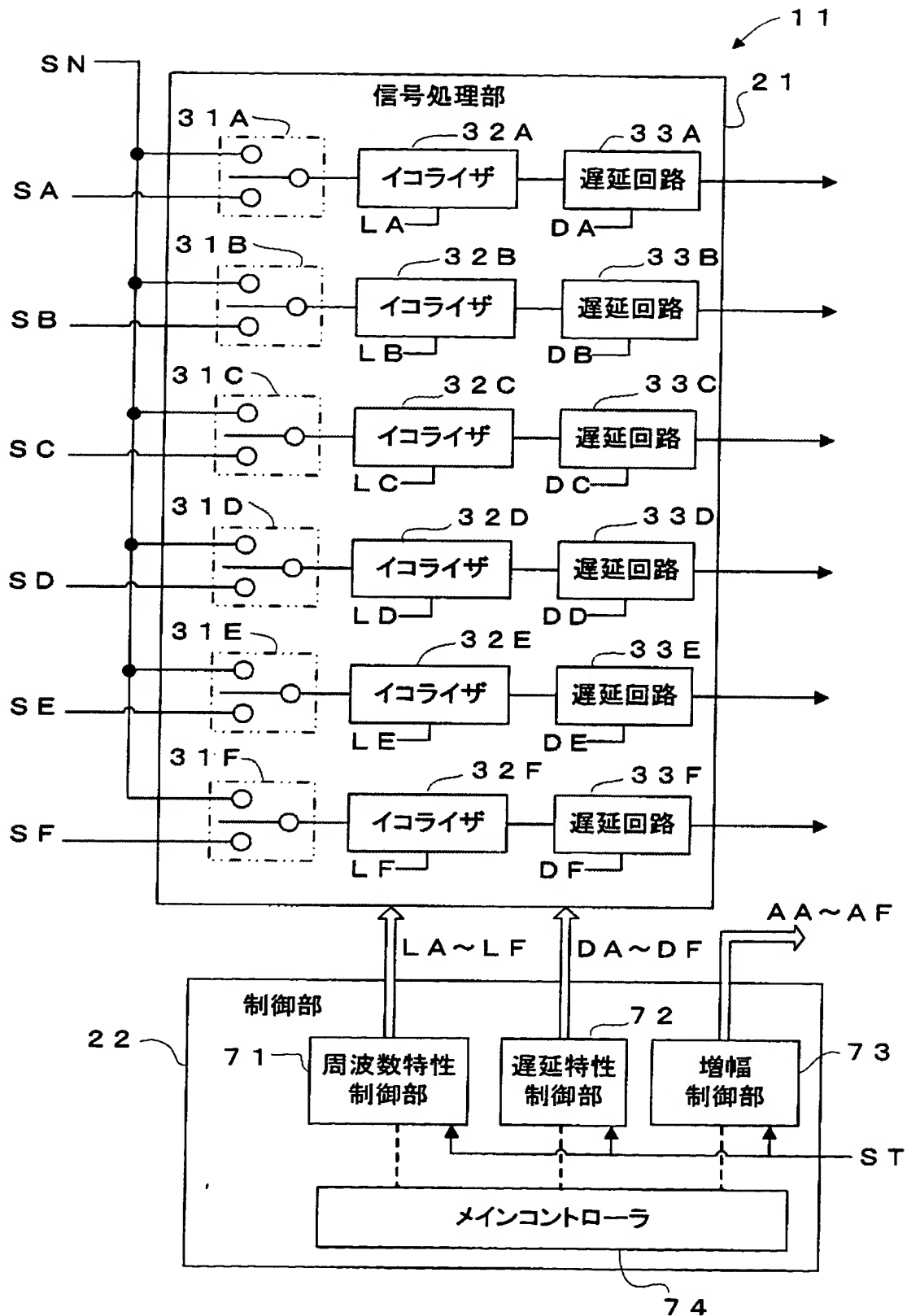
【図 4】



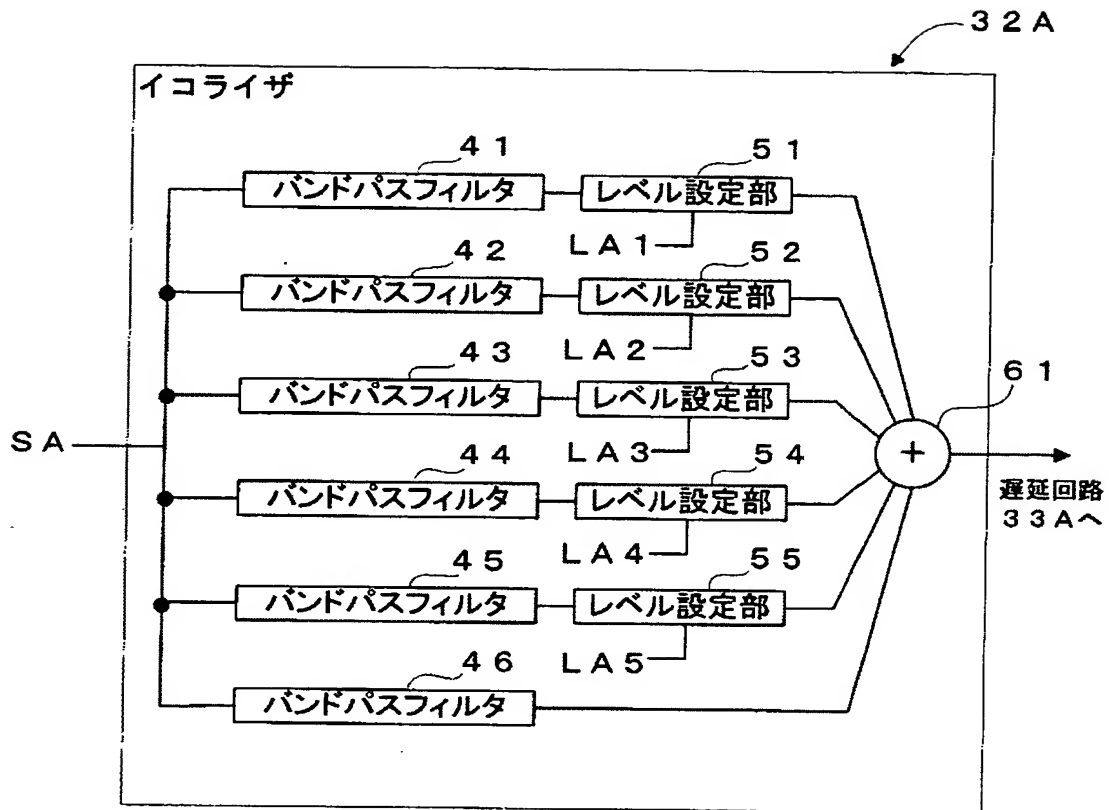
【図 5】



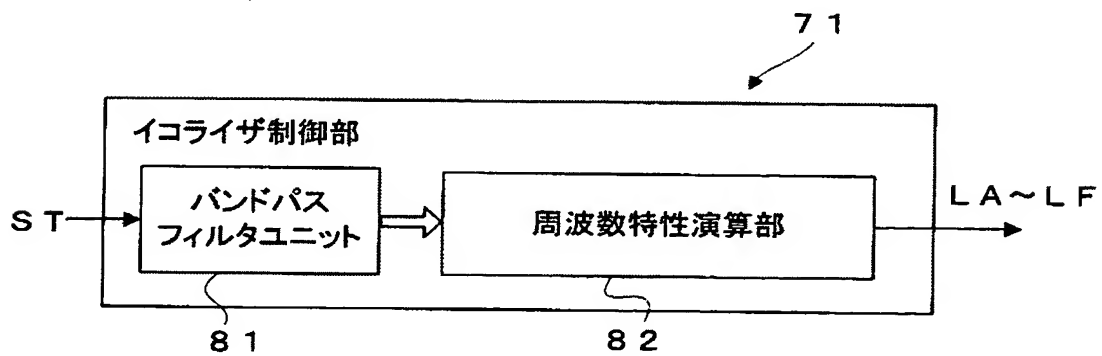
【図 6】



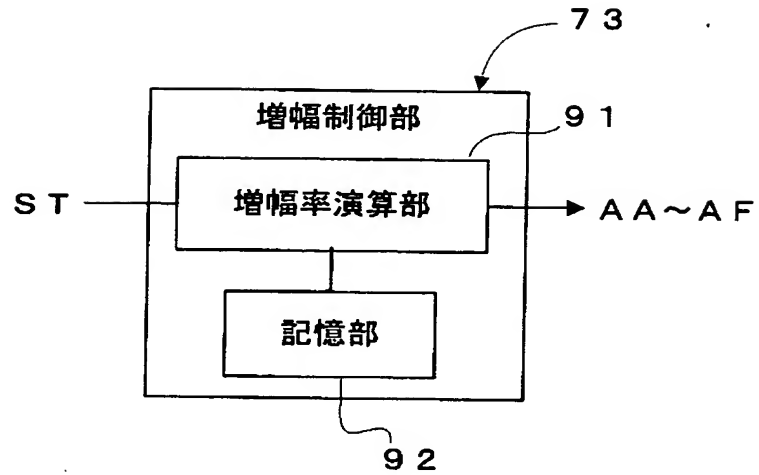
【図 7】



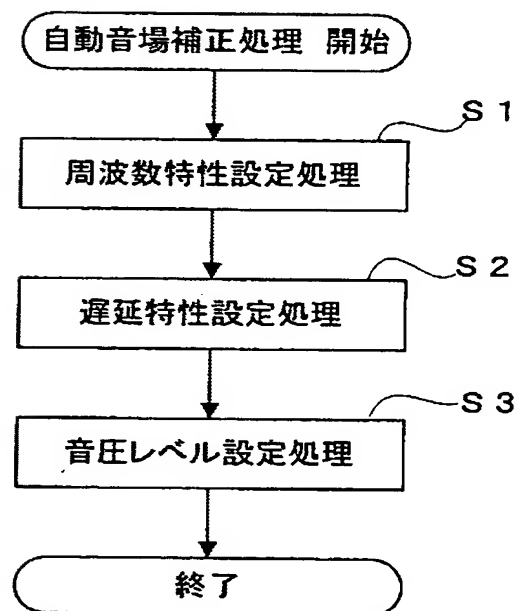
【図 8】



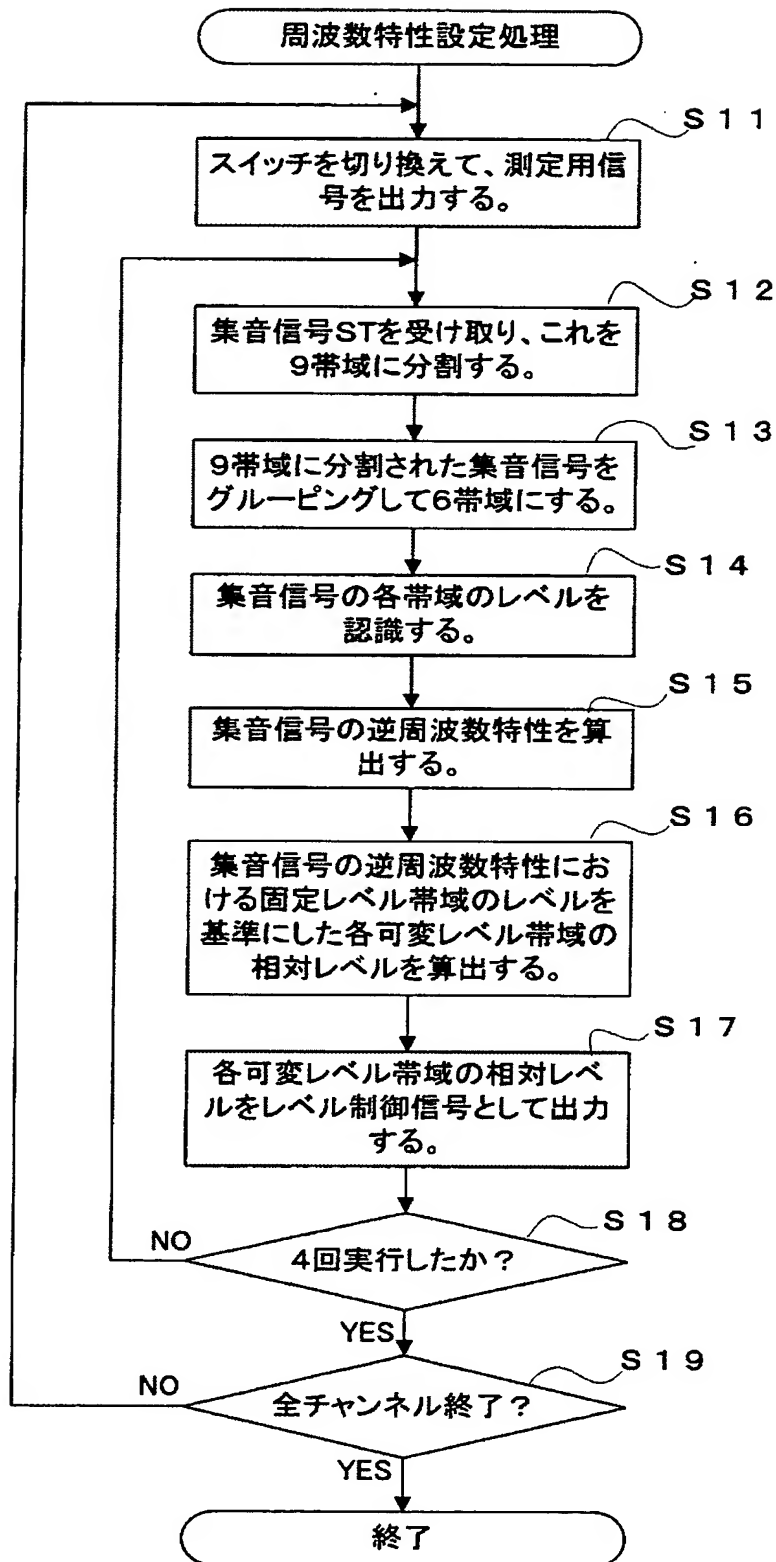
【図 9】



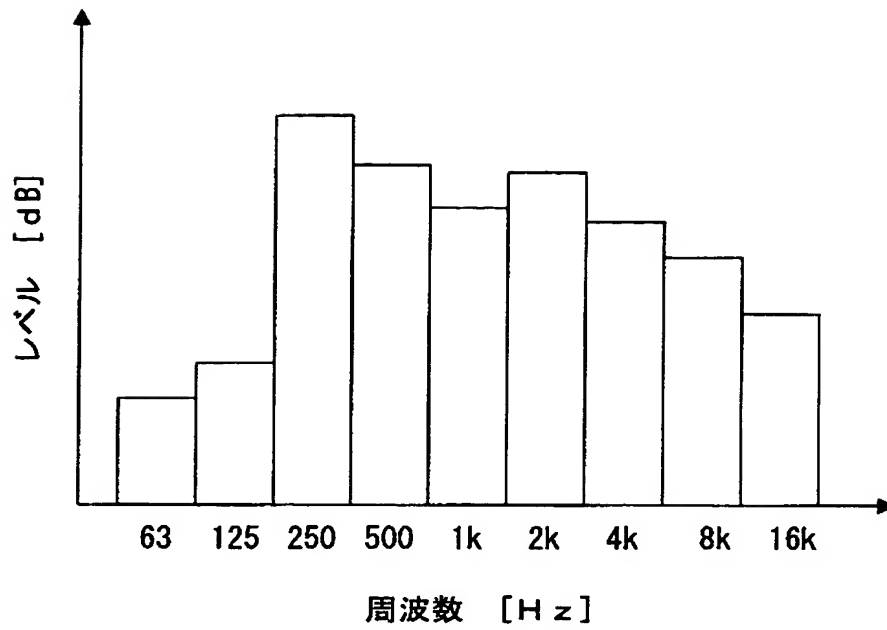
【図 1 0】



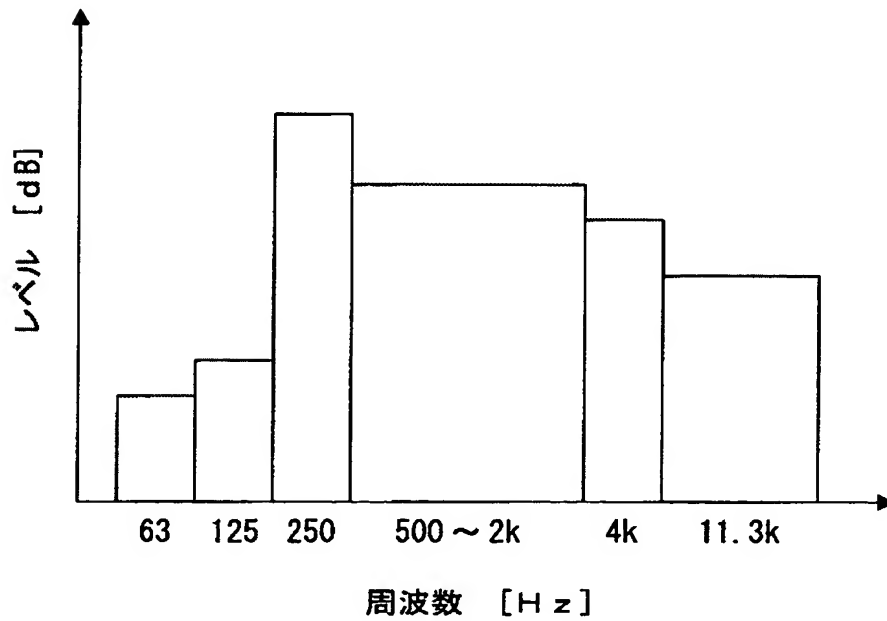
【図 1 1】



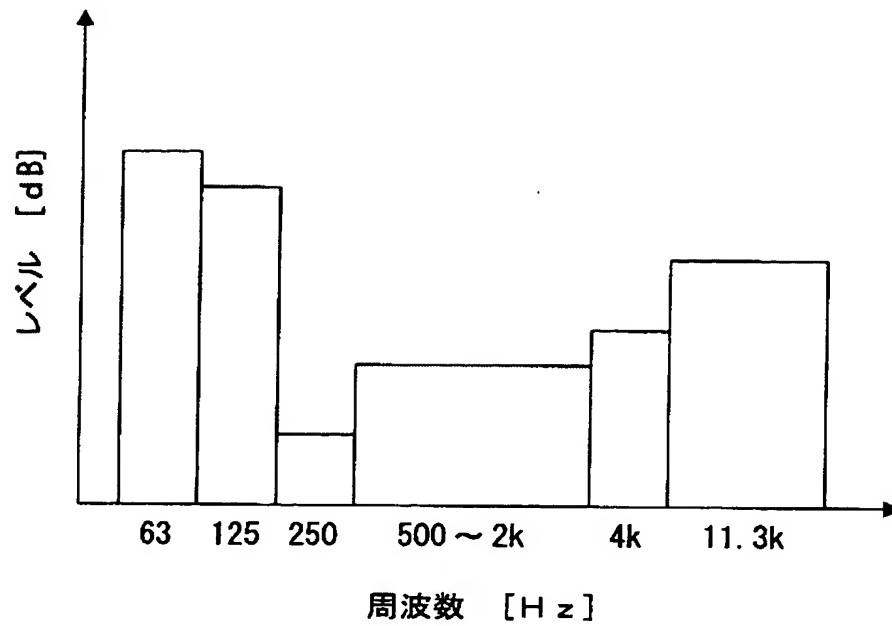
【図 1 2】



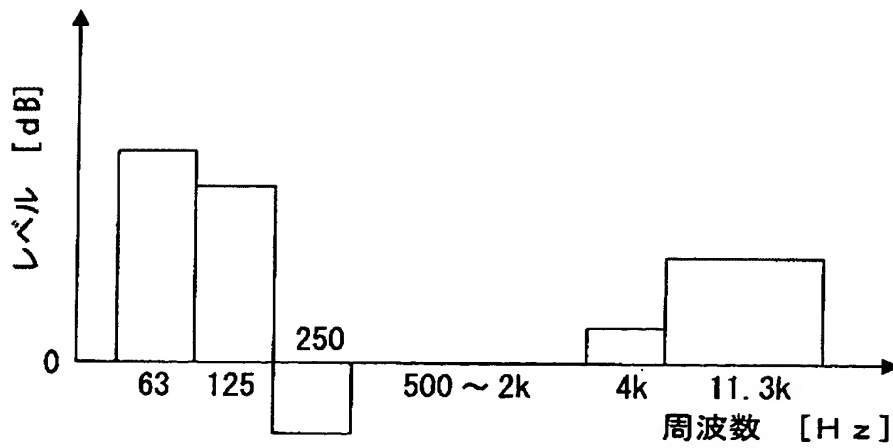
【図 1 3】



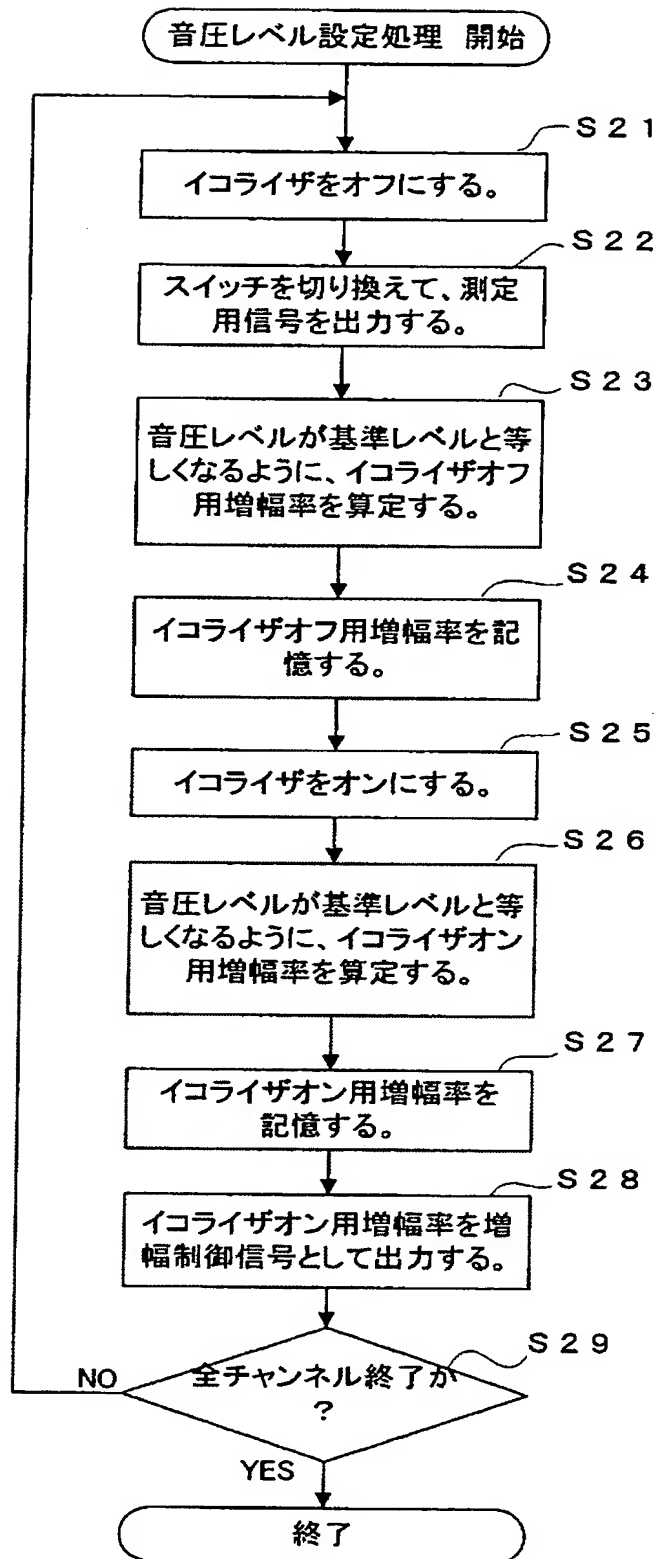
【図 1 4】



【図 1 5】



【図 1 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 周波数特性調整の精度を維持しつつ製造コストを抑え、信号の周波数特性の変化に伴う聴感上の音圧レベルの変化を防ぎ、または、ノイズの低減を図る。

【解決手段】 イコライザ制御部 7 1 は、周波数特性設定処理において、目標周波数特性における固定レベル帯域のレベルを基準とした各可変レベル帯域の相対レベルを算定し、当該各可変レベル帯域の相対レベルをレベル制御信号 L A ないし L F としてイコライザ 3 2 A ないし 3 2 F に出力する。これにより、イコライザ 3 2 A ないし 3 2 F の各周波数帯域のレベルが設定される。

【選択図】 図 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005016]

1. 変更年月日 1990年 8月31日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都目黒区目黒1丁目4番1号  
氏 名 パイオニア株式会社